

JAHRESBERICHT



Institut für Nachrichtentechnik (IfN)
Technische Universität Braunschweig

Jahresbericht 2012



Institut für Nachrichtentechnik (IfN)
Technische Universität Braunschweig

Anschrift:	Pockelsstr. 14 38092 Braunschweig
Institutsgebäude:	Haus der Nachrichtentechnik Schleinitzstr. 22 38106 Braunschweig
Telefon:	(0531) 391-2480
Telefax:	(0531) 391-5192
Internet:	http://www.ifn.ing.tu-bs.de/

Redaktion:	P. Beyer A. Gudat V. Märgner
Fotos:	Firma Auerswald (Seite 75) Alle übrigen: privat

Inhalt

	Seite
Personelle Besetzung des Instituts	6
Aus der Lehre	8
Exkursionen	11
Besondere Ereignisse	13
Kontakte zu Firmen und öffentlichen Institutionen	16
Kontakte zu Forschungseinrichtungen	22
Vorträge und Veröffentlichungen	26
Nachrichtentechnisches Kolloquium	47
Master- und Bachelorarbeiten	48
Dissertationen	51
Aus der Forschung	52
– Abteilung für Elektronische Medien	52
– Abteilung Signalverarbeitung	70
– Abteilung Mobilfunksysteme	81
Personelle Veränderungen	94
Jubiläen und persönliche Ereignisse	99
Niedersächsischer Staatspreis für Prof. Ulrich Reimers	100
Drei Ehrungen der Fernseh- und Kinotechnischen Gesellschaft für Mitarbeiter des IfN	101
Distinction Award für Sebastian Priebe	103
Best Paper Award für Piotr Palka bei der ICCE-Berlin	104
Best Paper Award für David Scheler und Simon Walz	105
Studierendenpreis der ITS Niedersachsen e.V. 2011 für zwei Studierende	106
10. ITG-Fachtagung Sprachkommunikation in Braunschweig	107
IfN @ IFA 2012 in Berlin	111
Forschungsgroßgerät „Mess- und Experimentalsystem Automobiltelekonferenz“	113
Prof. Ulrich Reimers beendet seine Tätigkeit als Chairman des DVB Technical Module	115
60. Geburtstag von Prof. Ulrich Reimers	118
Prof. Rudolf Elsner 90 Jahre	121
Prof. Erwin Paulus zum 75. Geburtstag	122
Behörden-Staffelmarathon	124
Institutsausflug 2012	125
Nachruf auf Dipl.-Ing. Christian Johansen	127
Alumni-Nachrichten	128

Liebe Freundinnen und Freunde des IfN,

Sie wissen sicherlich, was ein Luxus-Problem ist!? Ein solches Problem muss ich heute beim Schreiben dieses Leitartikels für den Bericht über das am 30. November 2012 endende IfN-„Geschäftsjahr“ lösen. Welches Luxus-Problem? Nun, ich weiß schlicht nicht, womit ich anfangen soll. Soll ich mit den vier internationalen und den sechs nationalen Auszeichnungen starten, die unsere Mitarbeiter bzw. unsere Studierenden in diesem Jahr entgegennehmen konnten (ein historischer Rekord)? Soll ich die rundum erfolgreiche ITG-Fachtagung Sprachkommunikation in den Mittelpunkt stellen, zu der wir im Oktober 137 Teilnehmerinnen und Teilnehmer in Braunschweig begrüßen durften oder soll ich gleich mit der Präsentation des Systems „Dynamic Broadcast“ bei der IFA 2012 in Berlin starten, die uns viele Glückwünsche von Fachbesuchern eintrug? Soll ich zuerst von dem Forschungsgroßgerät „Automobiltelekonferenz“ berichten, das dem IfN seit kurzem zur Verfügung steht, oder soll ich anfänglich die drei großen Geburtstagsfeiern erwähnen, mit denen wir in Summe 225 Lebensjahre gefeiert haben? Warum nicht mit den diversen „Personalien“ beginnen, die uns das Jahr 2012 gebracht hat? Na, ich werde bürokratisch vorgehen – nach dem Alphabet.

Widmen wir uns also anfangs den **Auszeichnungen** (hoffentlich wird Ihnen bei der Lektüre dieser langen Liste nicht langweilig – aber bitte haben Sie Verständnis dafür, dass wir für die kommenden Jahre nicht leichtfertig eine Listen-Kürzung versprechen wollen):

- Kurz vor Ende des Berichtsjahres, am 21. November 2012, verlieh der niedersächsische Ministerpräsident David McAllister Prof. Reimers den Niedersächsischen Staatspreis 2012.
- Dr.-Ing. Arnd Eden erhielt für seine Dissertation die höchste von der Fernseh- und Kinotechnischen Gesellschaft (FKTG) für Nachwuchsforscher vergebene Auszeichnung – den Rudolf-Urtel-Preis 2010.
- Dipl.-Ing. Sebastian Priebe wurde im Verlauf der 18th European Wireless Conference in Poznan für seinen Beitrag mit einem Distinction Award ausgezeichnet.
- Dipl.-Ing. Piotr Palka erhielt bei der 2nd IEEE International Conference on Consumer Electronics (ICCE-B) einen Best Paper Award.
- Für ihr Poster, das sie bei der 2012 International Conference on Frontiers in Handwriting Recognition in Bari ausgestellt hatten, wurde Dr.-Ing. Volker Märgner und Dipl.-Inform. Haikal El Abed sowie deren internationalen Co-Autoren der Best Poster Award überreicht.
- Dipl.-Ing. Jan Zöllner wurde in Würdigung seiner Diplomarbeit von der FKTG mit dem Hochschulabsolventenpreis 2010 geehrt.
- Im Verlauf der 10. ITG-Fachtagung Sprachkommunikation wurde Dipl.-Ing.

David Scheler und Dipl.-Ing. Simon Walz ein Best Paper Award zuerkannt.

- Unsere Studierenden Stefanie Blabl und Alexander Tschiene durften für ihre Abschlussarbeiten je einen Studierendenpreis von ITS Niedersachsen e.V. (ITS: Intelligent Transport Systems) entgegennehmen.
- Die FKTTG ernannte Prof. Reimers zu ihrem Ehrenmitglied.
- Prof. Reimers wurde zum „Honorary Fellow of the DVB Project“ berufen.

Nun haben Sie's geschafft.

Vom 26. bis zum 28. September fand unter Leitung von Prof. Fingscheidt im IfN die 10. ITG-**Fachtagung** Sprachkommunikation statt. Wir konnten 137 Teilnehmerinnen und Teilnehmer begrüßen. 75 Vorträge standen auf dem Programm, darunter vier Keynotes. Aus dem IfN stammten allein 10 Fachbeiträge. Die Veranstaltung war, gerade auch wegen des besonderen Engagements der Kolleginnen und Kollegen aus der Abteilung Signalverarbeitung und darüber hinaus, ein großer Erfolg.

Das Institutsleben im Jahr 2012 wurde durch drei besonders „runde“ **Geburtstage** geprägt. Prof. Elsner wurde 90, Prof. Paulus konnte seinen 75. Geburtstag begehen und Prof. Reimers wurde 60. Wie im IfN üblich, wurden alle drei Geburtstage groß gefeiert. Zu jeder dieser Feiern gibt es einen kleinen Beitrag an anderer Stelle dieses Jahresberichtes.

Alle zwei Jahre präsentieren wir unsere neuesten Forschungsergebnisse auf der **IFA** in Berlin. Früher hieß sie Internationale Funkausstellung, aber nach der Erweiterung auf Produktsegmente jenseits der Kommunikationstechnik und der Unterhaltungselektronik wird nur noch die Abkürzung IFA genutzt. In diesem Jahr zeigten wir im TecWatch der IFA, in dem Forschungsinstitutionen ihre Arbeiten präsentieren, das System Dynamic Broadcast „Live“ und hielten diverse Fachvorträge. Da Dynamic Broadcast eine IfN-Erfindung ist, die wir nach zweieinhalb Jahren nun zur Demonstrationsreife gebracht haben, war der Zuspruch des Fachpublikums beeindruckend.

Prof. Fingscheidt hatte bei der DFG ein DFG-Großgerät beantragt – ein „**Mess- und Experimentalsystem Automobiltelekonferenz**“. Nach Förderzusage und Ausschreibung wurde die aufwändige Audiomessstechnik im September 2012 geliefert und abgenommen: Sie ermöglicht komfortabel Forschung und Entwicklung von In-Car-Kommunikationssystemen, Telefonie und Sprachdialogsystemen im Kraftfahrzeug. Auf der 10. ITG-Fachtagung Sprachkommunikation konnte sich das Fachpublikum erstmals ein Bild des Systems machen. Wir planen, Anfang 2013 dafür ein eigenes Fahrzeuglabor in unmittelbarer Nähe zu unseren Institutsräumlichkeiten aufgebaut zu haben.

Auch über einige **Personalien** ist zu berichten: Prof. Kürner wurde zum Chairman der Working Group Propagation der European Association of Antennas and Propagation (EurAAP) gewählt. Prof. Reimers beendete nach nahezu 20 Jahren seine Tätigkeit als Vorstandsmitglied der Deutschen TV-Plattform und legte nach genau zwanzig Jahren den Vorsitz des Technical Module im DVB-Projekt nieder. Am 4. Juli 2012 wählte der Senat der Technischen Universität Braunschweig Prof. Reimers zum Vizepräsidenten für Strategische Entwicklung und Technologietransfer.

Auch das Jahr 2012 brachte uns vielfältige neue Forschungsprojekte. Einige große Vorhaben, wie z. B. der „Modellversuch DVB-T2 Norddeutschland“ und das Verbundforschungsvorhaben „C3World“, konnten erfolgreich abgeschlossen werden. Darüber, und über die zahlreichen Kooperationen mit anderen Forschungsinstitutionen und Unternehmen, berichten wir ausführlich in dem umfangreichen Abschnitt „Aus der Forschung“. Unseren Partnern in aller Welt sowie den Forschungsinstituten und Unternehmen, mit denen wir kooperieren, möchte ich abschließend sehr herzlich für die gute Zusammenarbeit der vergangenen 12 Monate danken. Ihnen, den Leserinnen und Lesern dieses Berichtes, danke ich für das Interesse an unserem IfN.

Im Namen des Institutsvorstands

U. Reimers

Personelle Besetzung des Instituts (Stand 30.11.2012)

Vorstand	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Reimers (Geschäftsführender Leiter) Prof. Dr.-Ing. Thomas Kürner Prof. Dr.-Ing. Tim Fingscheidt
Entpflichtete Prof.	Prof. Dr.-Ing. Rudolf Elsner Prof. Dr.-Ing. Erwin Paulus Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Helmut Schönfelder
Honorarprofessoren	Prof. Dr.-Ing. Alfred Schmitz Prof. Dr.-Ing. Rainer Heiß
Akademischer Direktor	Dr.-Ing. Volker Märgner
Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter	
Landesmittel	Dipl.-Ing. Philipp Hasse Dipl.-Ing. Martin Jacob Dipl.-Ing., M.Sc. Thomas Jansen M.Sc. Marc-André Jung Dipl.-Ing. Peter Neumann Dipl.-Ing. (FH), M.Sc. Jörg Nuckelt M.Sc. Junge Qi Dipl.-Ing. Simon Receveur Dipl.-Ing. Peter Schlegel Dipl.-Ing. Mariem Slimani
Drittmittel	Dipl.-Ing. Patrick Bauer (Oberingenieur) Dipl.-Ing. Johannes Baumgarten Dr.-Ing. Kin Lien Chee Dipl.-Ing. Daniel Fecker Dipl.-Ing. Balázs Fodor Dipl.-Wirtsch.-Ing. Alexander Fricke M.Sc. Ke Guan M.Sc. Sören Hahn M.Eng. Sai Han M.Sc. Stefan Ilse Dipl.-Ing. Frieder Juretzek

Dipl.-Ing. Antonio Kolossa
 Dipl.-Ing. Marcos Liso Nicolás
 Dipl.-Ing. Piotr Palka
 Dipl.-Inform. Werner Pantke
 M.Sc. Bile Peng
 Dipl.-Ing. Florian Pflug
 Dipl.-Ing. Sebastian Priebe
 Dipl.-Ing. Sebastian Rey
 Dipl.-Ing. Dennis Rose
 M.Sc. Daniel Rother
 Dipl.-Ing. Simon Walz
 M.Sc. Huajun Yu
 Dipl.-Ing. Jan Zöllner

Gastwissenschaftler	<p>Dr. Marte Ramírez Ortegón (01.12.2011 bis 30.11.2012) University of Guadalajara, Guadalajara, Mexiko</p> <p>PhD-Studentin Ho Seon Shin (01.03. bis 30.09.2012) Yonsei University, Seoul, Südkorea</p> <p>PhD-Student Adel Hidri (01.05. bis 30.06.2012) Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tunis (ENIT), Tunis, Tunesien</p>
Technischer Angestellter	Andreas Gudat
Sekretariat	Nina Wahnschaffe
Bibliothek	Rudolf Görke
Elektrotechnische Assistentinnen	Petra Beyer Boguslaw Brandt Eike-Asslo Erichsen-Rua Simone Sengpiel
Feinmechanische Werkstatt	Uwe Hellrung (Feinmechaniker-Meister, Werkstattdleiter) Klaus Moullion (Feinmechaniker) Lukas Müller (in Ausbildung) Thomas Esser (in Ausbildung)

Aus der Lehre

Hier soll ein kurzer Überblick über die am Institut laufenden Lehrveranstaltungen gegeben werden. Ausführlichere Informationen sind auf unserer Homepage im Internet unter <http://www.ifn.ing.tu-bs.de/> zu finden.

Vorlesungen (SS 2012, WS 2012/13):

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Reimers

Grundlagen der Informationstechnik	(WS)	2V
Signalübertragung I	(SS)	2V, 1Ü
Signalübertragung II	(SS)	2V, 1Ü
Rechnerübung zur Signalübertragung II	(SS)	2Ü
Bildkommunikation I	(WS)	2V
Bildkommunikation II	(SS)	2V
Aktuelle Systeme für die Elektronischen Medien	(WS)	2V

Prof. Dr.-Ing. Thomas Kürner

Grundlagen der Statistik	(WS)	2V, 1Ü
Codierungstheorie	(SS)	2V, 1Ü
Rechnerübung zur Codierungstheorie	(SS)	2Ü
Grundlagen des Mobilfunks	(WS)	2V, 1Ü
Planung terrestrischer Funknetze	(SS)	2V
Rechnerübung zur Planung terrestrischer Funknetze	(SS)	2Ü
Modellierung und Simulation von Mobilfunksystemen	(SS)	2V
Rechnerübung zur Modellierung und Simulation von Mobilfunksystemen	(SS)	2Ü
Advanced Topics in Mobile Radio Systems	(WS)	2V, 1Ü
Labor Mobilfunksysteme	(SS)	3Ü

Prof. Dr.-Ing. Tim Fingscheidt

Digitale Signalverarbeitung	(SS/WS)	2V, 1Ü
Rechnerübung zur digitalen Signalverarbeitung	(SS/WS)	2Ü
Sprachkommunikation	(WS)	2V
Rechnerübung Sprachkommunikation	(WS)	2Ü
Einführung in die Elektrotechnik für Medienwissenschaftler	(SS)	2V, 1Ü
Elektrotechnische Grundlagen der Technischen Informatik	(SS)	2V, 1Ü

Sprachdialogsysteme (Spoken Language Processing)	(SS)	2V, 1S
--	------	--------

Dr.-Ing. Volker Märgner

Grundlagen der Bildverarbeitung	(WS)	2V, 1Ü
Rechnerübung zur digitalen Bildverarbeitung	(WS)	2Ü
Grundlagen der Mustererkennung	(SS/WS)	2V, 1Ü
Rechnerübung zur Mustererkennung	(WS)	1Ü
Aktuelle Themen der Bildverarbeitung	(SS)	2V, 1Ü

Lehraufträge an der TU Braunschweig:

Prof. Dr.-Ing. Rainer Heiß

Steuerung von Forschungs- und Entwicklungsprozessen	(WS)	2V
---	------	----

Dr.-Ing. Thomas Kleine-Ostmann

Hochfrequenz- und Mobilfunkmesstechnik	(WS)	2V, 1Ü
--	------	--------

Prof. Dr.-Ing. Alfred Schmitz

Elektroakustik	(WS)	2V
----------------	------	----

Zur Betreuung der Vorlesungen und der zugehörigen Prüfungen bzw. für die Vorlesungsversuche standen folgende Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zur Verfügung:

Grundlagen der Informationstechnik	Juretzek
Signalübertragung I	Hasse
Signalübertragung II	Slimani
Bildkommunikation I	Zöllner
Bildkommunikation II	Qi
Aktuelle Systeme für die Elektronischen Medien	Palka
Grundlagen der Statistik	Rey
Codierungstheorie	Baumgarten
Grundlagen des Mobilfunks	Priebe
Planung terrestrischer Funknetze	Nuckelt
Modellierung und Simulation von Mobilfunksystemen	Liso
Advanced Topics in Mobile Radio Systems	Peng
Digitale Signalverarbeitung	Jung, Kolossa

Sprachkommunikation	Receveur
Einführung in die Elektrotechnik für Medienwissenschaftler	Bauer
Elektrotechnische Grundlagen der Technischen Informatik	Bauer
Sprachdialogsysteme (Spoken Language Processing)	Receveur
Grundlagen der Bildverarbeitung	Fecker
Grundlagen der Mustererkennung	Pantke
Aktuelle Themen der Bildverarbeitung	Fecker
Steuerung von Forschungs- und Entwicklungsprozessen	Qi
Hochfrequenz- und Mobilfunkmesstechnik	Fricke
Elektroakustik	Hasse

Die Übungen und Seminare sowie das Labor wurden von folgenden Wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern durchgeführt:

Signalübertragung I	Hasse
Signalübertragung II	Slimani
Rechnerübung zur Signalübertragung II	Slimani
Grundlagen der Statistik	Rey
Codierungstheorie	Baumgarten
Grundlagen des Mobilfunks	Priebe
Rechnerübung zur Planung terrestrischer Funknetze	Nuckelt
Rechnerübung zur Modellierung und Simulation von Mobilfunksystemen	Liso
Advanced Topics in Mobile Radio Systems	Peng
Digitale Signalverarbeitung	Jung, Kolossa
Rechnerübung zur digitalen Signalverarbeitung	Jung, Kolossa
Rechnerübung Sprachkommunikation	Receveur
Einführung in die Elektrotechnik für Medienwissenschaftler	Bauer
Elektrotechnische Grundlagen der Technischen Informatik	Bauer
Sprachdialogsysteme (Spoken Language Processing)	Receveur
Grundlagen der Bildverarbeitung	Fecker
Rechnerübung zur digitalen Bildverarbeitung	Fecker
Grundlagen der Mustererkennung	Pantke
Rechnerübung zur Mustererkennung	Pantke
Aktuelle Themen der Bildverarbeitung	Fecker
Hochfrequenz- und Mobilfunkmesstechnik	Fricke
Labor Mobilfunksysteme	Fricke, Liso

Studienseminar Nachrichtentechnik:

Prof. Fingscheidt, Prof. Kürner und Prof. Reimers unter
Mitwirkung von Herrn Fodor

Nachrichtentechnische Praktika:

Praktikum für Nachrichtentechnik	(WS) 4Ü
Softwareentwicklungspraktikum (SEP) (Dennis Rose)	(SS) 4Ü

Nachrichtentechnisches Kolloquium:

Prof. Fingscheidt, Prof. Kürner, Prof. Reimers

Ringvorlesung Elektrotechnik und Informationstechnik:

Die Hochschullehrer der Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik	(SS) 2V
---	---------

Exkursionen

Elektroakustik-Exkursion	8.2.2012
---------------------------------	----------

Am 8. Februar führte die „Elektroakustik-Exkursion“, angeführt von Prof. Schmitz und Herrn Hasse, zur Firma Sennheiser und zur Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig. 17 Studierende nahmen teil. Der Besuch der Firma Sennheiser begann mit einem Einblick in die fast sieben Jahrzehnte währende Firmengeschichte. Auch die internationale Ausrichtung des Unternehmens wurde erläutert. Danach folgte die Besichtigung der faszinierenden Produktionsanlagen für Mikrophone und Kopfhörer. Nach einem Mittagessen in der Mensa der PTB erhielten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer einen Einblick in den „Fachbereich für Angewandte Akustik“. In den Prüfräumen des Fachbereichs wurden verschiedene Experimente durchgeführt, welche die unterschiedlichen Problemstellungen in der Akustik auf eindrucksvolle Weise demonstrierten.

Philipp Hasse

Süddeutschland-Exkursion 2012	29.5.–1.6.2012
--------------------------------------	----------------

Im Abstand von zwei Jahren veranstaltet das Institut für Nachrichtentechnik in Kooperation mit dem Institut für Hochfrequenztechnik die stets beliebte und somit ausgebuchte studentische Exkursion nach Süddeutschland. Prof. Reimers

und Herr Juretzek sowie Prof. Schöbel und Herr Reinker aus dem IHF begleiteten 30 Teilnehmerinnen und Teilnehmer vom 29. Mai bis zum 1. Juni 2012 zu bekannten und renommierten Unternehmen, wo sie Einblicke in deren Tätigkeit erhalten und Kontakte knüpfen konnten.



Exkursionsteilnehmerinnen und -teilnehmer beim gemeinsamen Stadtrundgang durch die Münchener Innenstadt

Mit dem Bus ging die Reise zunächst in das Thüringer Technologiedreieck, nach Jena, um dort in zwei parallelen Gruppen die Jenoptik AG und die Carl Zeiss Jena GmbH zu besichtigen. Beide für ihre optischen Systeme weltweit bekannten Unternehmen gestalteten einen gelungenen Start in die Exkursionswoche. Noch am selben Tag erreichten wir München, um dort den ersten Tag mit einem Stadtrundgang unter Leitung von Prof. Reimers und einem Abendessen im englischen Garten ausklingen zu lassen. Der nächste Tag begann mit dem Besuch bei Rohde & Schwarz, weltweit vor allem bekannt für Mess-, Rundfunk- und Mobilfunktechnik. Das Besuchsprogramm mit Fachvorträgen, interessanten Laborbesichtigungen sowie einer exquisiten Verpflegung hinterließ einen bleibenden und sehr positiven Eindruck bei allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern. Die restlichen Stunden dieses sonnenreichen Tages wurden für einen Spaziergang durch München genutzt, um anschließend gemeinsam im Hofbräuhaus einzukehren. Am dritten Tag waren wir zu Gast im Fernsehstudio München-Freimann des Bayerischen Rundfunks. Hier erhielten die Studierenden zunächst einen Überblick über die Funktionsbereiche eines Fernseh-Produktionsbetriebs, der anschließend im Lauf einer ausgiebigen Führung vertieft wurde. Noch am selben Tag erfolgte die Weiterfahrt nach Nürnberg mit einem anschließenden Stadtrundgang und dem Besuch der Erlangerer Bergkirchweih. Der letzte Tag

der Exkursion begann mit einem ebenfalls beeindruckenden Besuch der Zentrale des Healthcare Sector der Siemens AG in Erlangen. Die Führung durch die Produktion der Magnetresonanz-Tomographen (MRT) sowie die Möglichkeit, sich unter anderem von der Stärke des sich darin aufbauenden Magnetfeldes einen eigenen Eindruck an einem Demonstrations-MRT zu verschaffen, stellten für alle einen sehr gelungenen Abschluss der Exkursion dar. Wie bereits an den Tagen zuvor war auch hier die Betreuung, samt Verpflegung, ein Beleg für die Gastfreundlichkeit aller besuchten Unternehmen.

Die Studierenden äußerten sich bei der anschließenden Heimfahrt hochzufrieden über das Gebotene. Um mit allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern die Erlebnisse noch einmal Revue passieren lassen zu können, wurde die Exkursion Wochen später mit einem Abschlussgrillen auf der Institutsterrasse abgerundet.

Frieder Juretzek

Besondere Ereignisse

- Der DAAD unterstützt den demokratischen Aufbruch in Ägypten und Tunesien mit einer Reihe von Maßnahmen. In diesem Rahmen organisierten Dr. Märgner und Herr El Abed zwei Workshops in Tunesien mit jeweils mehr als 40 Teilnehmerinnen und Teilnehmern und bis zu 10 Referentinnen und Referenten aus Hochschule und Industrie. Vom 18. bis zum 22. Dezember 2011 fand die „Leadership Winter School“ in Hammamet und vom 18. bis zum 21. März 2012 die „Spring School on Governance“ in Sousse statt, bei denen Dr. Märgner zusammen mit Prof. Alimi von der Universität Sfax jeweils als General Chair, Herr El Abed zusammen mit Tarek M. Hamdani von der Universität Monastir und Habib M. Kammoun von der Universität Gafsa als Program Chair fungierten. Dr. Märgner und Herr El Abed waren darüber hinaus als Session Chair und als Vortragende mit eigenen Beiträgen vertreten.
- Ende März 2012 wurde das niedersächsische Forschungsprojekt „C3World (Connected Cars in a Connected World)“ nach fünf Jahren erfolgreicher Zusammenarbeit beendet. Die beteiligten Projektpartner präsentierten sich zum Abschluss auf einem Forum der CeBIT 2012 in Hannover. Die niedersächsische Ministerin für Wissenschaft und Kultur, Frau Professor Wanka, eröffnete das Forum mit einer persönlichen Rede und thematisierte darin die Bedeutung der vernetzten Fahrzeuge in einer vernetzten Welt. Im Anschluss gab Frau Professor Boll des OFFIS einen sehr anschaulichen Überblick über die im Rahmen von C3World gewonnenen Ergebnisse.



Einige Teilnehmerinnen und Teilnehmer der C3World-Abschlussveranstaltung

**(von links nach rechts): Prof. Kürner, Prof. Reimers, Prof. Fidler,
Frau Prof. Boll, Frau Ministerin Prof. Wanka, Dr. Weiser, Prof. Jobmann**

- Im April 2012 wurde Prof. Kürner während der European Conference on Antennas and Propagation (EuCAP) in Prag zum Chairman der Working Group Propagation der European Association for Antennas and Propagation (EurAAP) gewählt.
- Im Rahmen der Mitgliederversammlung des Deutsche TV-Plattform e.V. am 23. Mai 2012 schied Prof. Reimers aus dem Vorstand dieser Organisation aus. Bereits im Verlauf der 3. Mitgliederversammlung dieser Organisation am 15. Oktober 1992 war er – damals noch als Vertreter der ARD – in den Vorstand gewählt worden. Nach nunmehr nahezu 20 Jahren Vorstandstätigkeit stellte er sich nicht erneut zur Wahl.
- Mit dem Ende des 92sten Treffens des DVB Technical Module beendete Prof. Reimers am 7. Juni 2012 seine Tätigkeit als Chairman dieses Gremiums, dessen Vorgänger, die Working Group on Digital Television Broadcasting (WGDTB), er am 25. Juni 1992 erstmalig zusammengerufen hatte. Er trug somit genau 20 Jahre die Entwicklungsverantwortung für alle DVB-Systeme.
- Der Senat der Technischen Universität Braunschweig wählte Prof. Reimers am 4. Juli 2012 einstimmig zum Vizepräsidenten für Strategische Entwicklung und

Technologietransfer. Seine Amtszeit begann am 1. Oktober 2012 und dauert bis zum 30. September 2014.

- Prof. Kürner war Co-Organisator des „2nd International Workshop on Self-Organizing Networks IWSON“, der am 28. August 2012 in Paris stattfand. Das IfN trug zu diesem Workshop darüber hinaus mit einem Demonstrator zur Analyse der Leistungsfähigkeit von SON-(Self-Organizing-Networks)-Algorithmen in Mobilfunknetzen nach dem LTE-Standard bei.
- Vom 26. bis zum 28. September 2012 wurde die 10. ITG-Fachtagung mit 75 Präsentationen und 137 Teilnehmerinnen und Teilnehmern unter der Leitung von Prof. Fingscheidt am IfN veranstaltet. Seitens des IfN wurden insgesamt zehn wissenschaftliche Beiträge vorgestellt. Auf der Veranstaltung wurde an verschiedenen Stellen das Jubiläum von Prof. Erwin Paulus gewürdigt – sein 75. Geburtstag im Februar diesen Jahres.
- Im September 2012 wurde nach langen Jahren der Antragstellung, der Ausschreibung und Beschaffung nun endlich das DFG-Forschungsgroßgerät „Mess- und Experimentalsystem Automobile Telekonferenz“ in Betrieb genommen. Es erhält seinen Standort in dem im Aufbau befindlichen Fahrzeuglabor, das gemeinsam vom Institut für Hochspannungstechnik und Elektrische Energieanlagen (elenia) und dem IfN betrieben wird. Es erlaubt die Forschung, Entwicklung und den Test von Verfahren zur In-Car-Sprachkommunikation im Verbund mit automobiler Telefonie und dürfte in seinen Möglichkeiten einzigartig sein.
- Vom 3. bis zum 9. Oktober 2012 war Prof. Kürner als Guest Lecturer des Moduls „Propagation and Channel Modelling“ an der Dublin City University im Rahmen der Telecommunications Graduate Initiative tätig.
- Das Konsortium „DVB Project“ ernannte Prof. Reimers am 30. Oktober 2012 zum Honorary Fellow. Diese Ernennung erfolgte in Anerkennung seines herausragenden Beitrags zur Arbeit des Konsortiums.
- Am 21. November 2012 verlieh der Ministerpräsident des Landes Niedersachsen, David McAllister, Prof. Reimers den Niedersächsischen Staatspreis 2012.

Kontakte zu Firmen und öffentlichen Institutionen

Alcatel-Lucent Bell Labs, Paris

Working Group IEEE 802.21
(Dr. Melia)

artec technologies, Diepholz

ZIM-Projekt Audioradar
(Herr Hoffmann)

Asahi Kasei, Kanagawa, Japan

ITU-T CARCOM-Standardisierung
(Herr Ishikawa)

Atesio GmbH, Berlin

COST IC1004
EU-Projekt SME-GreenNets
EU-Projekt ICT-SEMAFOUR
(Dr. Eisenblätter, Dr. Türke)

AT&T Labs, Inc., Florham Park, U.S.A.

IEEE 802.15 Interest Group THz
(Herren Britz, Miller)

Auerswald GmbH, Cremlingen

ZIM-Projekt ClearCOM
(Herren Auerswald, Bloem, Burgdorf, Melato)

AWE Communications GmbH, Stuttgart

ZIM-Projekt FORUM
(Dr. Hoppe, Dr. Wahl, Herr Hager)

BENCO Baltic Engineering Company UAB, Vilnius, Litauen

EU-Projekt SME-GreenNets
(Herr Montvila)

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Berlin und Bonn

Studie zur Frequenznutzung
(Herren Gundlach, Wegner)

Canon Research Center France, Rennes, Frankreich

THz-Ausbreitungsmodellierung
(Herren Achir, Boucachard, Frouin, Le Bars, Rousseau, Sevin-Renault)

Cologne Broadcasting Center, Köln

Kooperationsvertrag Digitale Übertragungstechnik
Projekt DVB-T2 in Norddeutschland
(Herren Combüchen, Harscheidt, Indek, Prahl)

Daimler AG, Ulm und Sindelfingen

ITU-T CARCOM-Standardisierung
(Herr Goebel, Dr. Linhard)

DATA Sp. z.o.o., Wroclaw, Polen

EU-Projekt SME-GreenNets
(Herren Dr. Czopnik, Krajna, Dr. Piesiewicz, Pisz, Stefanski)

Deutsche Telekom Laboratories, Berlin

DFG-Projekt Sprachbandbreitenerweiterung
(Dr. Metze, Prof. Möller, Dr. Raake)

DiscVision, Paderborn

ZIM-Projekt Sprachverarbeitung, Sicherheitstechnik
(Herr Kluthe)

E-Plus Mobilfunk GmbH & Co. KG, Hannover

Standortdaten für Messungen
(Herren Auras, von Behren, Heine)

Ericsson AB, Linköping, Schweden

EU-Projekt ICT-SEMAFOUR
(Herren Dr. Amirjoo, Bergström, Gunnarsson, Frau Zetterberg)

European Broadcasting Union (EBU), Genf, Schweiz

Projektbüro des DVB-Projektes
(Frau Gianetti, Herr Kolff, Frau Markvoort, Dr. Siebert)

European Media Laboratory GmbH, Heidelberg

DFG-Erkenntnistransferprojekt Sprachbandbreitenerweiterung
(Dr. Fischer, Dr. Kunzmann)

Head Acoustics, Herzogenrath

ITU-T Standardisierung FG CARCOM
DFG-Forschungsgroßgerät „Automobiltelekonferenz“
(Dr. Gierlich, Herr Landauer)

Hytera Mobilfunk GmbH, Bad Münde

Netzplanung für PMR – Dienste über die LTE-Luftschnittstelle
(Frau Ayadi-Miessen, Herr von Häfen)

IAV GmbH, Gifhorn

Forschungsvorhaben Sprachverarbeitung
(Herren Bork, Papendieck)

innovationslabor GmbH, Berlin

ZIM-Projekte Sprachverarbeitung
(Dr. Berger, Herr Etscheid, Herr Grosser, Herr Schmidt)

ITU-T (International Telecommunications Union), Genf, Schweiz

Internationale Standardisierung für Sprachkommunikation im Kfz (CARCOM)
(Dr. Gierlich, Dr. Green, Herren Miller, White)

iTUBS (Innovationsgesellschaft Technische Universität Braunschweig mbH)

Forschungsvorhaben Sprachverarbeitung, Medientechnik und Medienpolitik
(Dr. Goldapp, Herr Nelius)

Kabel Deutschland Vertrieb und Service GmbH, Unterföhring

Projekt DVB-C2-Verifizierung
(Herr Schaaf)

LS Telecom AG, Lichtenau

ZIM-Projekt Broadband Wireless Access
(Herren Braun, Dr. Haffa, Dr. Heidrich, Rohner, Zahn)

Media Broadcast GmbH, Berlin und Bonn

Projekt DVB-T2 in Norddeutschland
Projekt DVB-T2 für Singapur
(Herren Burow, Fank, Fürstos, Hermann, Krüger, Möller, Rinnert)

Medienanstalt Hamburg/Schleswig-Holstein, Norderstedt

Projekt DVB-T2 in Norddeutschland
(Dr. Lang)

Niedersächsische Landesmedienanstalt, Hannover

Projekt DVB-T2 in Norddeutschland
(Herren Fischer, Pagel)

Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur, Hannover

Projekt C3World
(Dr. Schröder)

Niedersächsische Staatskanzlei, Hannover

Projekt DVB-T2 in Norddeutschland
(Herren Kurzella, Rohrbach)

Nokia Siemens Networks, München und Wroclaw, Polen

EU-Projekt ICT-SEMAFOUR
(Herr Lobinger, Frau Sartori, Herren Schmelz, Willcock)

Norddeutscher Rundfunk (NDR), Hamburg

Projekt DVB-T2 in Norddeutschland
(Dr. Eulig, Dr. Ladebusch, Herr Mann-Raudies, Dr. Rombach, Herren Pfeiffer, Pulsmeier)

Nuance Communications Aachen GmbH, Ulm

Forschungsvorhaben Sprachverarbeitung
(Dr. Haulick, Herr Matheja, Dr. Suhadi)

OFFIS e. V. – Institut für Informatik, Oldenburg

Projekt C3World
Projekt GAL
(Prof. Appelrath, Frau Prof. Boll, Herren Bolles, Dr. Eichelberg, Prof. Hein, Kumar, Meyer, Dr. Oppenheimer, Dr. Rührup)

Orange Labs France Telecom

ICT-SEMAFOUR
(Frau Sayrac, Dr. Altmann)

Pan Acoustics GmbH, Wolfenbüttel

ZIM-Projekt Sprachverarbeitung
(Herr Borgmann)

ProSiebenSat.1 Media AG, München

Projekt DVB-T2 in Norddeutschland
(Herr Steffens)

Robert Bosch GmbH, Braunschweig, Hildesheim und Stuttgart

Forschungsvorhaben C2X-Vernetzung über LTE

Forschungsvorhaben Sprachverarbeitung

(Dr. Kleine-Besten, Herren Mazzola, Montag, Dr. Pöchmüller, Dr. Schumacher, Voltmer)

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG, München

Forschungs- und Entwicklungsvertrag „DVB-C2“

Forschungs- und Entwicklungsvertrag „Software Defined Radio“

(Herren Balz, Dietl, Dr. Lauterjung, Schmidt)

Sennheiser electronic GmbH & Co. KG, Wedemark

LTE Verträglichkeitsmessungen

Forschungsvorhaben Sprach- und Audioübertragung

(Herren Buhe, Haupt, Hurz, Hilbig, Prof. Peissig)

Siemens Audiologische Technik GmbH, Erlangen

Projekt SHARE

Forschungsvorhaben Sprachverarbeitung

(Frau Bellanova, Dr. Fischer, Herr Lugger, Prof. Puder)

Sikom Software GmbH, Heidelberg

Forschungsvorhaben Sprachverarbeitung

(Herren Hoffmeister, Schopf)

Société Européenne des Satellites (SES Global), Luxemburg

Kooperationsvertrag Satellitenübertragung

(Herr Schulz)

Sony Deutschland GmbH, Stuttgart Technology Center, Stuttgart

Forschungs- und Entwicklungsvertrag „DVB-C2“

Forschungs- und Entwicklungsvertrag „DVB-NGH“

(Dr. Loghin, Dr. Schill, Herr Stadelmeier)

Sony Semiconductor & Electronic Solutions, Basingstoke, Großbritannien

Forschungs- und Entwicklungsvertrag „DVB-C2“

Forschungs- und Entwicklungsvertrag „DVB-NGH“

(Herr Atungsiri)

Technicolor, Deutsche Thomson OHG, Hannover

Forschungsvorhaben Langzeitdatenspeicherung
(Dr. Jax)

Telefónica, Madrid, Spanien

EU-Projekt ICT-SEMAFOUR
(Frau Gonzalez, Frau Sierra)

VW AG, Entwicklung, Wolfsburg

ITU-T Standardisierung CARCOM
(Herren Lieb, Pollex, Ryll)

VW AG, Konzernforschung, Wolfsburg

Projekt CarS 2.0

Projekt C3World

Projekt DVB-T-Optimierung in Niedersachsen

Forschungsvorhaben Sprachverarbeitung

(Herren Anders, Ebert, Fliegner, Grade, Dr. Graf, Herrmann, Höhne, Höllermann, Dr. Kirchner, Frau Kleinau, Herren Kwoczek, Prof. Leohold, Dr. Meinecke, Dr. Neugebauer, Dr. Neuner, Dr. Rech, Schultz, Seitz, Dr. Spors, Dr. Thürmann, Dr. Weiser, Wewetzer, Frau Zinchenko)

Zweites Deutsches Fernsehen (ZDF), Mainz

Projekt DVB-T2 in Norddeutschland
(Herren Martin, Matzel)

Kontakte zu Forschungseinrichtungen

Aalborg University, CTIF, Aalborg, Dänemark

UWB-Kanalmodellierung

(Prof. Bach Andersen, Herr Pedersen)

Ben Gurion University of the Negev (BGU), Beer-Sheva, Israel

Ausbreitungsmodellierung

DFG-Projekt HADARA

(Prof. Blaunstein, Prof. El-Sana)

Birzeit University, Birzeit, West Bank, Palästina

DFG-Projekt HADARA

Carl von Ossietzky Universität, Oldenburg

Forschungsvorhaben Sprachverarbeitung / GAL

(Prof. Doclo)

Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax (ENIS), Sfax, Tunesien

DAAD-Studentenaustausch

Handschrifterkennung

(Prof. Alimi, Dr. Kanoun, Dr. Kherallah)

Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tunis (ENIT), Tunis, Tunesien

DAAD-Studentenaustausch

Handschrifterkennung, Sprachverarbeitung

(Prof. Amiri, Prof. Ellouze, Frau Dr. Snoussi Maddouri)

Fraunhofer-Institut FOKUS, St. Augustin

Working Group IEEE 802.21

(Herr Simsek)

Fraunhofer Institut für Angewandte Festkörperphysik, Freiburg

Forschungsvorhaben SOUNDER

Forschungsvorhaben TERAPAN

(Prof. Ambacher, Prof. Kallfass)

Fraunhofer-Institut für Digitale Medientechnologie (IDMT), Oldenburg

Projekt GAL

(Prof. Appell)

Fraunhofer-Institut für Holzforschung, Wilhelm-Klauditz-Institut, WKI, Braunschweig

Forschungsvorhaben Wasserzeichen in historischen Dokumenten
(Herren Dr. Aderhold, Meinlschmidt)

Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz-Institut (HHI), Berlin

Kooperation Car-to-Car-Kommunikation

Kooperation 60 GHz/THz-Kommunikation

EU-Projekt SME-GreenNets

(Herren Dr. Cavalcante, Dr. Keusgen, Dr. Kortke, Paschalidis, Dr. Penna, Peter, Pollakis, Dr. Stanczak)

Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik (IPM), Freiburg

Langzeit-Datenspeicherung auf Mikrofilm

(Dr. Giel, Herr Hofmann)

iMinds, Antwerpen und Gent, Belgien

EU-Projekt ICT-SEMAFOUR

(Frau Balan, Herr Prof. Blondia, Frau Prof. Moerman, Herr Sas, Frau Dr. Spaey)

IWF Wissen und Medien gGmbH, Göttingen

Mitwirkung im Aufsichtsrat

(Herr Scherer, Dr. von Spiegel)

Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig

Forschungsvorhaben Tierstimmendetektion

(Prof. Jahns)

Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Hochfrequenztechnik und Elektronik

Forschungsvorhaben SOUNDER

Forschungsvorhaben TERAPAN

Wellenausbreitung und Funkkanalcharakterisierung

(Prof. Kallfass, Prof. Wiesbeck, Prof. Zwick)

Leibniz Universität Hannover, Institut für Erdmessung

Projekt BERTA

(Prof. Schön, Herr Smyrnaio)

Leibniz Universität Hannover, Geodätisches Institut

Projekt BERTA
(Herr Zaddach)

Leibniz Universität Hannover, Institut für Kommunikationstechnik (IKT)

Projekt C3World
(Frau Bartke, Prof. Fidler, Prof. Jobmann, Herr Schumacher)

Lund University, Department of Electrical and Information Technology, Lund, Schweden

COST IC1004
(Herr Abbas, Prof. Tufvesson)

Medizinische Hochschule Hannover (MHH), Neurologie

Forschungsvorhaben Signalverarbeitung / EEG
(Prof. Kopp)

Philipps-Universität Marburg, AG Experimentelle Halbleiterphysik

Terahertz Communications Lab
(Herr Jansen, Prof. Koch, Herr Wietzke)

Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), Braunschweig

Forschungsvorhaben Akustik
Forschungsvorhaben Langzeitdatenspeicherung
Forschungsvorhaben THz-Übertragung
(Prof. Hackel, Herr Jastrow, Dr. Kleine-Ostmann, Dr. Koch, Prof. Scholl, Dr. Schrader, Dr. Wittstock)

Technische Universität Braunschweig, Institut für Betriebssysteme und Rechnerverbund (IBR)

Projekt GAL
(Prof. Wolf)

Technische Universität Braunschweig, Institut für Hochfrequenztechnik (IHF)

Terahertz Communications Lab
(Prof. Schöbel)

Technische Universität Braunschweig, Institut für Medizinische Informatik

Projekt GAL
(Prof. Haux)

Technische Universität Ilmenau, Institut für Informationstechnik

Forschungsvorhaben SOUNDER
(Prof. Thomä)

The George Washington University, Washington, U.S.A.

Ausbreitungsmodelle für Vegetation
(Dr. Torrico)

TNO – Information and Communication Technology, Delft, Niederlande

EU-Projekt ICT-SEMAFOUR

Zusammenarbeit auf dem Gebiet DVB-C2/Kabelnetze

(Herr Boschma, Prof. Fledderus, Dr. Jorguseski, Dr. Litjens, Dr. de Nijs, Herr Trichias, Prof. van den Berg)

Triangle R&D Center, Kofor Kara, Israel

DFG-Projekt HADARA
(Dr. Yehia)

tubs.CITY der TU Braunschweig

Mitgliedschaften im Center for Informatics and Information TechnologY
(Prof. Ernst, Prof. Fekete, Prof. Magnor, Frau Prof. Robra-Bissantz, Frau Szkopinski, Prof. Wolf u. v. a.)

Universität Stuttgart, Institut für Kommunikationsnetze und Rechnersysteme

Kooperation Simulationsszenarien
COST IC1004
(Herren Dr. Müller, Werthmann)

Universitat Politècnica de València, Institute of Telecommunications and Multimedia Applications (iTEAM), València, Spanien

COST IC1004
(Herren Prof. Cardona, Giménez Gandia)

University of the Basque Country, Bilbao Faculty of Engineering, Bilbao, Spanien

Kooperationsprojekt „Dynamic Broadcast“
(Prof. Angueira, Herr Morgade)

University of Wroclaw, Wroclaw, Polen

EU-Projekt SME-GreenNets
(Herren Dr. Bienkowski, Flendrich, Dr. Nowak)

Vorträge und Veröffentlichungen

- [BAU/FIN1] Bauer, P.; Fischer, R. L.; Bellanova, M.; Puder, H.; Fingscheidt, T.:
On Improving Telephone Speech Intelligibility for Hearing Impaired Persons. In Proc. 10. ITG-Fachtagung Sprachkommunikation, VDE-Verlag, S. 275–278, Braunschweig, September 2012.
- [BAUM/CHE/KÜR1] Baumgarten, J.; Chee, K. L.; Hecker, A.; Kürner, T.; Braun, M.; Zahn, P.:
Performance of Prediction Models in Suburban / Rural Residential Areas at 860, 2300 and 3500 MHz. In Proc. 6th European Conference on Antennas and Propagation (EuCAP), S. 1412–1416, Prag, März 2012.
- [BAUM/JAN/KÜR/ROS1] Baumgarten, J.; Eisenblätter, A.; Jansen, T.; Kürner, T.; Rose, D. M.; Türke, U.:
SON Laboratory: A Multi-Technology Radio Network Simulation Environment for the SON Analysis (Demonstration). In Proc. International Symposium on Wireless Communication Systems 2012 – IW-SON Workshop, elektronisch (3 Seiten), Paris, August 2012.
- [BEN/ELA/MAE1] Ben Messaoud, I.; El Abed, H.; Amiri, H.; Märgner, V.:
Automatic Evaluation of Binarization Approaches – Application on Ancient Documents. In Proc. IEEE International Conference on Next Generation Networks and Services, S. 116–121, Hammamet, Dezember 2011.
- [BEN/ELA/MAE2] Ben Messaoud, I.; El Abed, H.; Amiri, H.; Märgner, V.:
Document Preprocessing System – Automatic Selection of Binarization. In Proc. IAPR International Workshop on Document Analysis Systems (DAS), S. 85–89, Gold Coast, Queensland, März 2012.

- [BEN/ELA/MAE3] Ben Messaoud, I.; El Abed, H.; Amiri, H.; Märgner, V.:
Collaborative Access to Ancient Documents: Towards a Distributed Comparison of Pre-Processing Approaches. International Journal of Mobile Computing and Multimedia Communications (IJMCMC), Vol. 4, No. 3, S. 34–53, Juli 2012.
- [BEN/ELA/MAE4] Ben Messaoud, I.; El Abed, H.; Amiri, H.; Märgner, V.:
Binarization Effects on Results of Text-Line Segmentation Methods Applied on Historical Documents. In Proc. 11th International Conference on Information Science, Signal Processing and their Applications (ISSPA), S. 1092–1097, Montreal, Juli 2012.
- [BEN/ELA/MAE5] Ben Messaoud, I.; El Abed, H.; Amiri, H.; Märgner, V.:
New Evaluation Framework for Metadata Mapping Approaches Based on Markov Models. In Proc. 11th International Conference on Information Science, Signal Processing and their Applications (ISSPA), S. 764–769, Montreal, Juli 2012.
- [BEN/ELA/MAE6] Ben Messaoud, I.; El Abed, H.; Amiri, H.; Märgner, V.:
A Multilevel Text Line Segmentation Framework for Handwritten Historical Documents. In Proc. International Conference on Frontiers in Handwriting Recognition (ICFHR), S. 513–518, Bari, September 2012.
- [BEN/ELA/MAE7] Ben Messaoud, I.; El Abed, H.; Amiri, H.; Märgner, V.:
Region Based Local Binarization Approach for Handwritten Ancient Documents. In Proc. International Conference on Frontiers in Handwriting Recognition (ICFHR), S. 629–634, Bari, September 2012.
- [CHE/BAUM/KÜR1] Chee, K. L.; Baumgarten, J.; Hecker, A.; Kürner, T.; Torrico, S. A.; Zahn, P.; Rohner, M.:
Propagation Prediction and Measurement in Vegetated Moderately Built-Up Areas. In Proc. 6th European Conference on Antennas and Propagation (EuCAP), S. 3361–3365, Prag, März 2012.

- [CHE/JAC/KÜR1] Andersen, J. B.; Chee, K. L.; Jacob, M.; Pedersen, G. F.; Kürner, T.:
Reverberation and Absorption in an Aircraft Cabin With the Impact of Passengers. IEEE Transactions on Antennas and Propagation, Vol. 60, No. 5, S. 2472–2480, Mai 2012.
- [CHE/KÜR1] Chee, K. L.; Anggraini, A.; Kürner, T.:
Effects of Carrier Frequency, Antenna Height and Season on Broadband Wireless Access in Rural Areas. IEEE Transactions on Antennas and Propagation, Vol. 60, No. 7, S. 3432–3443, Juli 2012.
- [ELA/MAE1] Pechwitz, M.; El Abed, H.; Märgner, V.:
Handwritten Arabic Word Recognition Using the IfN/ENIT-Database. Buchkapitel in: Volker Märgner; Haikal El Abed (Eds.) Guide to OCR for Arabic Scripts, Springer-Verlag, S. 169–213, 2012.
- [ELA/MAE2] Ghazouani, F.; Maddouri, M.; Snoussi Maddouri, S.; El Abed, H.; Märgner, V.:
Segmentation of Handwritten and Printed Arabic Documents. In Proc. 2nd Workshop on Signal and Document Processing (SIDOP), S. 14–18, Hammamet, März 2012.
- [FEC/MAE/FIN1] Fecker, D.; Märgner, V.; Fingscheidt, T.:
Training of Classifiers for Quality Control of On-Line Laser Brazing Processes with Highly Imbalanced Datasets. In Proc. Joint Pattern Recognition Symposium of the German Association for Pattern Recognition (34th DAGM) and the Austrian Association for Pattern Recognition (36th OAGM), S. 367–376, Graz, August 2012.
- [FIN1] Fingscheidt, T.:
The Silent Speech Bandwidth Revolution in Mobile Telephony. IEEE Speech and Language Processing Technical Committee e-Newsletter, elektronisch (2 Seiten), August 2012.

- [FIN2] Mattheja, T.; Buck, M.; Fingscheidt, T.:
A Multi-Channel Quality Assessment Setup Applied to a Distributed Microphone Speech Enhancement System with Spectral Boosting. In Proc. 10. ITG-Fachtagung Sprachkommunikation, VDE-Verlag, S. 119–122, Braunschweig, September 2012.
- [FOD/FIN1] Fodor, B.; Fingscheidt, T.:
MMSE Speech Enhancement Under Speech Presence Uncertainty Assuming (Generalized) Gamma Speech Priors Throughout. In Proc. IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP 2012), elektronisch (4 Seiten), Kyoto, März 2012.
- [FOD/FIN2] Fodor, B.; Fingscheidt, T.:
Reference-Free SNR Measurement for Speech in Car Noise. In Proc. 38. Deutsche Jahrestagung für Akustik (DAGA 2012), elektronisch (2 Seiten), Darmstadt, März 2012.
- [FOD/FIN3] Fodor, B.; Fingscheidt, T.:
Comparison and Signal-Component-Wise Instrumental Evaluation of MMSE Log-Spectral Amplitude Estimation Under Speech Presence Uncertainty. In Proc. 10. ITG-Fachtagung Sprachkommunikation, VDE-Verlag, S. 43–46, Braunschweig, September 2012.
- [FOD/FIN4] Fodor, B.; Fingscheidt, T.:
MMSE Log-Spectral Amplitude Estimation Under Speech Presence Uncertainty Using Generalized Gamma Speech Priors. In Proc. International Workshop on Acoustic Signal Enhancement (IWAENC 2012), elektronisch (4 Seiten), Aachen, September 2012.
- [FOD/FIN5] Fodor, B.; Fingscheidt, T.:
Reference-Free SNR Measurement for Narrowband and Wideband Speech Signals in Car Noise. In Proc. 10. ITG-Fachtagung Sprachkommunikation, VDE-Verlag, S. 199–202, Braunschweig, September 2012.

- [FOD/SCHE/FIN1] Fodor, B.; Scheler, D.; Fingscheidt, T.:
A Novel Way to Start Speech Dialogs in Cars by Talk-and-Push (TAP). Buchkapitel in: Digital Signal Processing for In-Vehicle Systems and Safety, Springer-Verlag, S. 123–131, 2012.
- [HEC1] Boqué, S. R.; Cardona, N.; Hecker, A.; Garcia-Lozano, M.; Monserrat, J. F.:
Resource Management in 4 G Networks. Buchkapitel in: Verdone, R.; Zanella, A. (Eds.) Pervasive Mobile Ambient Wireless Communications: COST Action 2100, Springer-Verlag, S. 461–518, 2012.
- [HAS3] Hasse, P.:
DVB-C2 – Vorbereitungen für die kommerzielle Einführung. dibkom-Fachtagung 2012, Magdeburg, 21. März 2012.
- [JAC1] Czink, N.; Garcia Ariza, A. P.; Haneda, K.; Jacob, M.; Karedal, J.; Käske, M.; Medbo, J.; Poutanen, J.; Salmi, J.; Steinböck, G.; Witrisal, K.:
Channel Measurements. Buchkapitel in: Verdone, R.; Zanella, A. (Eds.) Pervasive Mobile Ambient Wireless Communications: COST Action 2100, Springer-Verlag, S. 5–65, 2012.
- [JAC/KÜR1] Perget, F.; Dragomirescu, D.; Jacob, M.; Kürner, T.; Vaucher, C.; Plana, R.:
Performance Evaluation of Beamforming Solutions for mmWave Wireless Systems. In Proc. IEEE Global Telecommunications Conference (GLOBECOM 2011), elektronisch (5 Seiten), Houston, Dezember 2011.
- [JAC/PRI/KÜR1] Jacob, M.; Priebe, S.; Dickhoff, R.; Kleine-Ostmann, T.; Kürner, T.:
Diffraction in mm and sub-mm Wave Indoor Propagation Channels. IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques, Vol. 60, No. 3, S. 833–844, 2012.

- [JAC/PRI/KÜR2] Peter, M.; Wisotzki, M.; Raceala-Motoc, M. I.; Keusgen, W.; Felbecker, R.; Jacob, M.; Priebe, S.; Kürner, T.:
Analyzing Human Body Shadowing at 60 GHz: Systematic Wideband MIMO Measurements and Modeling Approaches. In Proc. 6th European Conference on Antennas and Propagation (EuCAP), S. 468–472, Prag, März 2012.
- [JAC/PRI/KÜR3] Kleine Ostmann, T.; Jacob, M.; Priebe, S.; Dickhoff, R.; Schrader, T.; Kürner, T.:
Diffraction Measurements at 60 GHz and 300 GHz for Modeling of Future THz Communication Systems. In Proc. 37th International Conference on Infrared, Millimeter and THz Waves (IRMMW-THz), elektronisch (2 Seiten), Wollongong, September 2012.
- [JUR1] Juretzek, F.:
Point-to-Multipoint Overlay für LTE-Advanced. IFA TecWatch Talk, Berlin, 3. September 2012.
- [KÜR1] Lostanlen, Y.; Kürner, T.:
Ray Tracing Modeling. Buchkapitel in: de la Roche, G., Alayón-Glazunov, A., Allen, B. (Eds.) *LTE-Advanced and Next Generation Wireless Networks: Channel Modeling and Propagation*, Wiley-Verlag, S. 271–291, 2012.
- [KÜR2] Kürner, T.; Lostanlen, Y.:
Propagation Models for Wireless Network Planning. Buchkapitel in: de la Roche, G., Alayón-Glazunov, A., Allen, B. (Eds.) *LTE-Advanced and Next Generation Wireless Networks: Channel Modeling and Propagation*, Wiley-Verlag, S. 317–347, 2012.
- [KÜR3] Kürner, T.:
Towards Future THz Communications Systems. *Tera-hertz Science and Technology*, Vol. 5, No. 1, S. 11–17, 2012.

- [KÜR6] Kürner, T.:
The Path Towards THz Communications – Research, Regulation and Standardisation. In Proc. 2nd International Conference on Terahertz and Microwave Radiation: Generation, Detection and Applications (TE-RA 2012), S. 115, Moskau, Juni 2012.
- [KÜR7] Kürner, T.:
THz Communications – Approaching Wireless 100 Gbit/s. In Proc. International Symposium on THz Technology FTT 2012, elektronisch (3 Seiten), Nara, November 2012.
- [KÜR8] Kürner, T.:
Realistic Simulation of Car2X-Communication. Braunschweiger Verkehrskolloquium, Braunschweig, 17. April 2012.
- [KÜR9] Kürner, T.:
Was passiert, wenn mein Handy klingelt? Collegium Cellense – Die Kinderakademie, Celle, 18. Oktober 2012.
- [KÜR/HEC1] Kürner, T.; Grazioso, P.; Eisenblätter, A.; de la Roche, G.; Velez, F.; Hecker, A.; Toril, M.; Wagrowski, M.; Garcia-Lozano, M.; Hasselbach, P. P.:
Deployment, Optimisation and Operation of Next Generation Networks. Buchkapitel in: Verdone, R.; Znel-la, A. (Eds.) *Pervasive Mobile Ambient Wireless Communications: COST Action 2100*, Springer-Verlag, S. 407–459, 2012.
- [LIS/KÜR1] Liso Nicolás, M.; Smyrnaio, M.; Schön, S.; Kürner, T.:
Investigation of Diffraction Effects in GNSS Using Ray Tracing Channel Modelling. In Proc. 6th European Conference on Antennas and Propagation (EuCAP), S. 3154–3158, Prag, März 2012.
- [LIS/KÜR2] Smyrnaio, M.; Liso Nicolás, M.; Schön, S.; Kürner, T.:
Ray-Tracing Approach for Multipath Characterization – Including Multiple Rays. IGS Workshop 2012, Olsztyn, 25. Juli 2012.

- [MAE1] Meinlschmidt, P.; Brantl, M.; Schäfer, I.; Wagner, B.; Bacher, R.; Märgner, V.:
Digitizing and Archiving of All Information Taken From Rare Blockbooks. In Proc. of Imaging Science & Technology (IS&T) Archiving Conference, S. 238–243, Kopenhagen, Juni 2012.
- [MAE2] Märgner, V.:
Digitization of Arabic Historic Documents: The HA-DARA Project (Invited Presentation). Historical Document Analysis, Recognition, and Retrieval (HisDoc) Seminar III, Fribourg, 22. Juni 2011.
- [MAE3] Asi, A.; El-Sana, J.; Märgner, V.:
Hierarchical Scheme for Arabic Text Recognition. In Proc. 11th International Conference on Information Sciences, Signal Processing and their Applications (ISSPA), S. 1266–1271, Montreal, Juli 2012.
- [MAE4] Märgner, V.:
Handwritten Text Recognition Systems – Conception, Approaches, and Evaluation (Invited Keynote). First International Conference on Persian Language Processing (ICPLP), Semnan, 17. September 2012.
- [MAE/ELA1] • Märgner, V.; El Abed, H. (Eds.):
Guide to OCR for Arabic Scripts, Advances in Pattern Recognition. Springer-Verlag, 2012.
- [MAE/ELA2] Märgner, V.; El Abed, H.:
Arabic Handwriting Recognition Competitions. Buchkapitel in: Volker Märgner; Haikal El Abed (Eds.) *Guide to OCR for Arabic Scripts*, Springer-Verlag, S. 395–422, 2012.
- [MAE/ELA3] Mahmoud, S.; Ahmad, I.; Alshayeb, M.; Al-Khatib, W. G.; Tanvir Parvez, M.; Fink, G. A.; Märgner, V.; El Abed, H.:
KHATT: Arabic Offline Handwritten Text Database. In Proc. 13th International Conference on Frontiers in Handwriting Recognition (ICFHR), S. 447–452, Bari, September 2012.

- [MED1] • DVB-T2 Modellversuch Norddeutschland (Hrsg.):
Terrestrik der Zukunft: Zukunft der Terrestrik – Abschlussbericht vom Modellversuch DVB-T2 in Norddeutschland. Mit Beiträgen von: Reimers, U., Robert, J., Schlegel, P. und Slimani M., SHAKER Verlag, 2012.
- [NEU/QI1] Neumann, P.; Qi, J.:
Dynamic Broadcast: Systemüberblick und erste Forschungsergebnisse. FKT – Die Fachzeitschrift für Fernsehen, Film und elektronische Medien, Vol. 66, No. 3, S. 92–96, 2012.
- [NEU/QI2] Neumann, P.; Qi, J.:
Ein Labordemonstrator für Dynamic Broadcast. 25. Fachtagung der Fernseh- und Kinotechnischen Gesellschaft (FKTG), Wiesbaden, 22. Mai 2012.
- [NEU/QI3] Neumann, P.; Qi, J.:
Dynamic Broadcast – Ein Demonstrator für das Gesamtsystem. IFA TecWatch Talk, Berlin, 3. September 2012.
- [NEU/REI1] Neumann, P.; Reimers, U.:
Live and Time-Shifted Content Delivery for Dynamic Broadcast: Terminal Aspects. IEEE Transactions on Consumer Electronics, Vol. 58, No. 1, S. 53–59, 2012.
- [NEU/REI2] Neumann, P.; Reimers, U.:
Live and Time-Shifted Content Delivery for Dynamic Broadcast: Terminal Aspects. In Proc. 2012 IEEE International Conference on Consumer Electronics (ICCE), S. 400–401, Las Vegas, Januar 2012.
- [NUC1] Nuckelt, J.:
Car-to-X-Kommunikation – Vernetzte Fahrzeuge in einer vernetzten Welt. Kolloquiumsvortrag an der Hochschule Zittau/Görlitz, Zittau, 21. September 2012.
- [NUC/KÜR1] Nuckelt, J.; Kürner, T.:
MRC Performance Benefit in V2V Communication Systems in Urban Traffic Scenarios. In Proc. 6th European Conference on Antennas and Propagation (EuCAP), S. 2311–2315, Prag, März 2012.

- [NUC/KÜR2] Schumacher, H.; Tchouankem, H.; Nuckelt, J.; Kürner, T.; Zinchenko, T.; Leschke, A.; Wolf, L.: *Vehicle-to-Vehicle IEEE 802.11p Performance Measurements at Urban Intersections*. In Proc. IEEE International Conference on Communications (ICC 2012), elektronisch (5 Seiten), Ottawa, Juni 2012.
- [PAL1] Palka, P.: *Dynamic Broadcast – Eine Einführung*. Medientreffpunkt Mitteldeutschland, Leipzig, 8. Mai 2012.
- [PAL2] Palka, P.: *TV White Spaces im Kontext von Dynamic Broadcast*. 25. Fachtagung der Fernseh- und Kinotechnischen Gesellschaft (FKTG), Wiesbaden, 23. Mai 2012.
- [PAL3] Palka, P.: *Dynamic Broadcast – Eine Einführung*. IFA TecWatch Talk, Berlin, 3. September 2012.
- [PAL/REI1] Palka, P.; Reimers, U.: *Allocation of Dynamic TV White Spaces in a Dynamic Broadcast System*. In Proc. 2012 IEEE International Conference on Consumer Electronics – Berlin (ICCE-Berlin), elektronisch (5 Seiten), Berlin, September 2012.
- [PAL/ROT1] Palka, P.; Rother, D.: *TV White Spaces – Ein Überblick*. FKT – Die Fachzeitschrift für Fernsehen, Film und elektronische Medien, Vol. 66, No. 3, S. 97–101, 2012.
- [PAU1] Paulus, E.: *Digitale Signalverarbeitung und Automatische Mustererkennung*. 40 Jahre Informatik an der Technischen Universität Braunschweig, 1972–2012. Lecture Notes in Informatics (LNI), Gesellschaft für Informatik, S. 100–107, 2012.
- [PEN/EDE/PRI/JAN/KÜR1] Peng, B.; Eden, M.; Priebe, S.; Jansen, T.; von Häfen, J.; Kürner, T.: *Feasibility Study of LTE for the Broadband Service Delivery in Professional Mobile Radio*. In Proc. 9th International Symposium on Wireless Communication Systems, elektronisch (5 Seiten), Paris, August 2012.

- [PFL/FIN1] Pflug, F.; Fingscheidt, T.:
NLMS-Supported Decoding of High-Quality Speech for Burst Channels. In Proc. 10. ITG-Fachtagung Sprachkommunikation, VDE-Verlag, S. 211–214, Braunschweig, September 2012.
- [PRI1] Priebe, S.:
Status of the IEEE 802.15 THz Interest Group. International Wireless Industry Consortium (IWPC) Workshop: Beyond 4G & LTE Advanced, Newark, 7. Dezember 2011.
- [PRI/JAC/KÜR1] Priebe, S.; Britz, D. M.; Jacob, M.; Sarkozy, S.; Leong, K. M. K.; Logan, J. E.; Gorospe, B.; Kürner, T.:
Interference Investigations of Active Communications and Passive Earth Exploration Services in the THz Frequency Range. IEEE Transactions on Terahertz Science and Technology, Vol. 2, No. 5, S. 525–537, 2012.
- [PRI/JAC/KÜR2] Priebe, S.; Jacob, M.; Kürner, T.:
Affection of THz Indoor Communication Links by Antenna Misalignment. In Proc. 6th European Conference on Antennas and Propagation (EuCAP), S. 483–487, Prag, März 2012.
- [PRI/JAC/KÜR3] Priebe, S.; Jacob, M.; Kürner, T.:
The Impact of Antenna Directivities on THz Indoor Channel Characteristics. In Proc. 6th European Conference on Antennas and Propagation (EuCAP), S. 483–487, Prag, März 2012.
- [PRI/JAC/KÜR4] Priebe, S.; Jacob, M.; Kürner, T.:
Calibrated Broadband Ray Tracing for the Simulation of Wave Propagation in mm and sub-mm Wave Indoor Radio Channels. In Proc. 18th European Wireless Conference (EW), 10 Seiten (elektronisch), Poznań, April 2012.
- [PRI/JAC/KÜR7] Kleine-Ostmann, T.; Jastrow, C.; Priebe, S.; Jacob, M.; Kürner, T.; Schrader, T.:
Measurement of Channel and Propagation Properties at 300 GHz. In Proc. Conference on Precision Electromagnetic Measurements (CPEM), S. 258–259, Washington DC, Juli 2012.

- [PRI/KÜR1] Priebe, S.; Kürner, T.:
Wireless Communications with sub-mm Waves – Specialties of THz Indoor Radio Channels. Fourth NaNo-Networking Summit, Barcelona, 21. Juni 2012.
- [QI/REI1] Qi, J.; Reimers, U.:
An Analytical Study of Energy Consumption in Dynamic Broadcast. In Proc. IEEE International Conference on Consumer Electronics (ICCE), elektronisch (2 Seiten), Las Vegas, Januar 2012.
- [QI/ROB/CHE/SLI/ZÖL1] Qi, J.; Robert, J.; Chee, K. L.; Slimani, M.; Zöllner, J.:
DVB-T2 MISO Field Measurements and a Calibrated Coverage Gain Predictor. In Proc. IEEE International Symposium on Broadband Multimedia Systems and Broadcasting (BMSB), elektronisch (6 Seiten), Seoul, Juni 2012.
- [REI1] Reimers, U.:
Thank You DVB. DVB Scene, Issue No. 40, S. 8–9, September 2012.
- [REI2] Reimers, U.:
Terrestrial TV Broadcast – Options for the Future. In Proc. International Broadcasting Convention 2012, elektronisch (8 Seiten), Amsterdam, September 2012.
- [REI3] Reimers, U.:
Die Zukunft des terrestrischen Fernsehens. Regionalgruppe Berlin-Brandenburg der Fernseh- und Kintechnischen Gesellschaft, Berlin, 2. Februar 2012.
- [REI4] Reimers, U.:
Freie Fahrt für Digitale Medien – Radio, TV, Internet. Workshop „Netzneutralität: Wer steuert das Internet nach welchen Regeln?“ der Arbeitsgemeinschaft Privater Rundfunk (APR), Berlin, 2. Februar 2012.
- [REI5] Reimers, U.:
Die Zukunft des terrestrischen Fernsehens. Regionalgruppe Mitteldeutschland der Fernseh- und Kintechnischen Gesellschaft, Leipzig, 8. Februar 2012.

- [REI6] Reimers, U.:
Die Zukunft des terrestrischen Fernsehens – dynamisch und hybrid. Elektrotechnisches Kolloquium der Universität Duisburg-Essen, Duisburg, 14. Februar 2012.
- [REI7] Reimers, U.:
Die Zukunft des terrestrischen Fernsehens – dynamisch und hybrid. CeBIT C³ Conference, Hannover, 7. März 2012.
- [REI8] Reimers, U.:
Dynamic Broadcast – Neue Potenziale für die Unternehmenskommunikation. Dynamic Enterprise Communication 2020, Hannover, 7. März 2012.
- [REI9] Reimers, U.:
DVB-T2 und danach ... 15. Sitzung des Fachausschusses 3.1 der Informationstechnischen Gesellschaft (ITG), Göttingen, 9. März 2012.
- [REI10] Reimers, U.:
DVB-T2 Solutions for Portable and Mobile Reception. DigiTAG (Digital Television Action Group) Workshop on DVB-T2, Wien, 9. Mai 2012.
- [REI11] Reimers, U.:
Die Zukunft des terrestrischen Fernsehens. 25. Fachtagung der Fernseh- und Kinotechnischen Gesellschaft (FKTG), Wiesbaden, 23. Mai 2012.
- [REI12] Reimers, U.:
The Future of Terrestrial TV. YLEIS-Radio-Seminar, Helsinki, 14. August 2012.
- [REI13] Reimers, U.:
The Future of Terrestrial TV Broadcast. 2nd IEEE International Conference on Consumer Electronics – Berlin, Berlin, September 2012.
- [REI14] Reimers, U.:
Frequenzen für alle. Forum „Mobile Media“, Berlin, 12. November 2012.

- [REI15] Reimers, U.:
Dynamic Broadcast. European Broadcasting Union (EBU) Conference Forecast 2012, Genf, November 2012.
- [REI16] Reimers, U.:
Die Orchideen unserer Heimat. Jahrbuch 2011 der Braunschweigischen Wissenschaftlichen Gesellschaft, Braunschweig, S. 62–65, 2012.
- [REI/NUC/SON1] Boll, S.; Reimers, U.; Kumar, C.; Nuckelt, J.; Sonnenberg, J.; Schumacher, H.:
Car-to-X ganz praxisnah. Automobil Elektronik, Verlag Hüthig GmbH, Vol. 03/2012, S. 32–34, Juni 2012.
- [ROB2] Robert, J.:
Äquivokation: Eine „neue“ Messgröße für die digitale Datenübertragung. 25. Fachtagung der Fernseh- und Kinotechnischen Gesellschaft (FKTG), Wiesbaden, 22. Mai 2012.
- [ROS/BAUM/JAN/KÜR1] Rose, D. M.; Baumgarten, J.; Jansen, T.; Kürner, T.:
How a Real City Fits into a Hexagonal World. In Proc. Geoinformatik 2012 – Mobilität und Umwelt, S. 147–154, Braunschweig, März 2012.
- [ROS/JAN/KÜR1] Rose, D. M.; Jansen, T.; Kürner, T.:
Indoor to Outdoor Propagation – Measuring and Modeling of Femto Cells in LTE Networks at 800 and 2600 MHz. In Proc. IEEE GLOBECOM Workshops (GC Wkshps 2011), S. 203–207, Houston, Dezember 2011.
- [ROS/KÜR1] Rose, D. M.; Kürner, T.:
Outdoor-to-Indoor Propagation – Accurate Measuring and Modeling of Indoor Environments at 900 and 1800 MHz. In Proc. 6th European Conference on Antennas and Propagation (EuCAP), S. 1140–1144, Prag, März 2012.
- [ROS/KÜR2] Hoppe, R.; Rose, D. M.; Wahl, R.; Wölfe, G.; Kürner, T.:
Simulator for the Analysis of the Mutual Impact Between Indoor Femtocells and Urban Macrocells. In Proc. 6th European Conference on Antennas and Propagation (EuCAP), S. 3346–3350, Prag, März 2012.

- [SCHA1] Mecklenbräuker, C.; Bernardó, L.; Klemp, O.; Kwoczek, A.; Paier, A.; Schack, M.; Sjöberg, K.; Ström, E. G.; Tufvesson, F.; Uhlemann, E.; Zemen, T.: *Vehicle-to-Vehicle Communications*. Buchkapitel in: Verdone, R.; Zanella, A. (Eds.) *Pervasive Mobile Ambient Wireless Communications: COST Action 2100*, Springer-Verlag, S. 577–608, 2012.
- [SCHE/JUN/FIN1] Scheler, D.; Jung, M.-A.; Fingscheidt, T.: *A Measurement Methodology for Automotive Teleconferencing*. In Proc. 10. ITG-Fachtagung Sprachkommunikation, VDE-Verlag, S. 91–94, Braunschweig, September 2012.
- [SCHE/WAL/FIN1] Scheler, D.; Walz, S.; Fingscheidt, T.: *On Iterative Exchange of Soft State Information in Two-Channel Automatic Speech Recognition*. In Proc. 10. ITG-Fachtagung Sprachkommunikation, VDE-Verlag, S. 55–58, Braunschweig, September 2012.
- [SHI/FIN1] Shin, H. S.; Kang, H. G.; Fingscheidt, T.: *Survey of Speech Enhancement Supported by a Bone Conduction Microphone*. In Proc. 10. ITG-Fachtagung Sprachkommunikation, VDE-Verlag, S. 47–50, Braunschweig, September 2012.
- [SLI1] Slimani, M.: *Empfang von DVB-T2 im Fahrzeug – Ergebnisse einer Messkampagne*. 25. Fachtagung der Fernseh- und Kinotechnischen Gesellschaft (FKTG), Wiesbaden, 23. Mai 2012.
- [SLI3] Slimani, M.: *DVB-T2 Trial in North Germany*. Cable Television Congress 2012, Bratislava, 6. November 2012.
- [SLI/ROB/ZÖL1] Slimani, M.; Robert, J.; Zoellner, J.: *Softwarebasierter Messempfänger für DVB-T2*. FKT – Die Fachzeitschrift für Fernsehen, Film und elektronische Medien, Vol. 66, No. 3, S. 84–87, 2012.

- [SLI/ROB/ZÖL2] Slimani, M.; Robert, J.; Zoellner, J.:
A Software-Based Mobile DVB-T2 Measurement Receiver. In Proc. IEEE International Symposium on Broadband Multimedia Systems and Broadcasting (BMSB 2012), elektronisch (5 Seiten), Seoul, Juni 2012.
- [SON1] Sonnenberg, J.:
HTML5 – die nächste, bedeutende Middleware? FKT – Die Fachzeitschrift für Fernsehen, Film und elektronische Medien, Vol. 66, No. 3, S. 102–105, März 2012.
- [UNG1] Gomez-Barquero, D.; Unger, P.; Nasr, K.; Poikonen, J.; Nybom, K.:
Hybrid Cellular and Broadcasting Networks. Buchkapitel in: Verdone, R.; Zanella, A. (Eds.) *Pervasive Mobile Ambient Wireless Communications: COST Action 2100*, Springer-Verlag, S. 547–576, 2012.
- [YU/FIN1] Yu, H.; Fingscheidt, T.:
Black Box Measurement of Musical Tones Produced by Noise Reduction Systems. In Proc. 37th International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP 2012), S. 4573–4576, Kyoto, März 2012.
- [YU/FIN2] Yu, H.; Fingscheidt, T.:
Instrumental Musical Tones Measurement of Arbitrary Noise Reduction Systems. In Proc. 38. Jahrestagung für Akustik (DAGA 2012), S. 255–256, Darmstadt, März 2012.
- [YU/FIN3] Yu, H.; Fingscheidt, T.:
A Beamformer Post-Filter with Hybrid Noise Coherence Functions Instrumentally Optimized Using a Figure of Merit. In Proc. 10. ITG-Fachtagung Sprachkommunikation, VDE-Verlag, S. 79–82, Braunschweig, September 2012.
- [YU/FIN4] Yu, H.; Fingscheidt, T.:
A Weighted Log Kurtosis Ratio Measure for Instrumental Musical Tones Assessment in Wideband Speech. In Proc. 10. ITG-Fachtagung Sprachkommunikation, VDE-Verlag, S. 207–210, Braunschweig, September 2012.

- [ZÖL1] Loghin, N.; Kan, M.; Zöllner, J.:
Incremental Redundancy for LDPC Codes of 2nd Generation DVB Systems. In Proc. IEEE 75th Vehicular Technology Conference (VTC Spring 2012), elektronisch (5 Seiten), Yokohama, Mai 2012.
- [ZÖL5] Zöllner, J.:
Analyse des Einflusses von Man-Made Noise auf DVB-T und DVB-T2. 25. Fachtagung der Fernseh- und Kinotechnischen Gesellschaft, Wiesbaden, 23. Mai 2012.
- [ZÖL6] Zöllner, J.:
Ergebnisse des Modellversuchs DVB-T2 in Norddeutschland. IFA TecWatch Talk, Berlin, 3. September 2012.
- [ZÖL/ROB1] Zöllner, J.; Robert, J.; Atungsiri, S.; Stevens, M.:
Local Service Insertion in Terrestrial Single Frequency Networks Based on Hierarchical Modulation. In Proc. IEEE International Conference on Consumer Electronics (ICCE 2012), elektronisch (2 Seiten), Las Vegas, Januar 2012.
- [ZÖL/ROB/SLI1] Zöllner, J.; Robert, J.; Slimani, M.; Stadelmeier, L.; Loghin, N.:
Optimization of the Physical Layer Signalling Overhead of DVB-T2 and DVB-NGH. In Proc. IEEE International Symposium on Broadband Multimedia Systems and Broadcasting (BMSB 2012), elektronisch (5 Seiten), Seoul, Juni 2012.
- [ZÖL/ROB/SLI/SCHL1] Zöllner, J.; Robert, J.; Slimani, M.; Schlegel, P.; Pulsmeier, M.:
Analysis of the Impact of Man-Made Noise on DVB-T and DVB-T2. In Proc. IEEE International Symposium on Broadband Multimedia Systems and Broadcasting (BMSB 2012), elektronisch (6 Seiten), Seoul, Juni 2012.

Im Rahmen der Arbeiten nationaler und internationaler kooperativer Projekte wurden vorgelegt:

- [BAUM/KÜR1] Baumgarten, J.; Kürner, T.; et al.: *Energy Consumption Modelling*. Deliverable D3.1 – Energy Consumption and Network models, FP7-Projekt GreenNets, elektronisch (42 Seiten), November 2012.
- [BAUM/JAN/ROS/KÜR1] Baumgarten, J.; Jansen, T.; Rose, D. M.; Kürner, T.: *Power Consumption Model for GSM, UMTS and LTE Macro Cells*. COST IC1004, 5th Scientific Meeting, elektronisch (6 Seiten), TD(12)05052, Bristol, September 2012.
- [CHE/BAUM/KÜR1] Chee, K. L.; Baumgarten, J.; Zahn, P.; Rohner, M.; Braun, M.; Torrico, S. A.; Kürner, T.: *Radiowave Propagation Prediction in Vegetated Residential Environments, Part II: Verification by Measurements*. COST IC1004, 5th Scientific Meeting, elektronisch (12 Seiten), TD(12)05055, Bristol, September 2012.
- [CHE/KÜR2] Chee, K. L.; Torrico, S. A.; Kürner, T.: *Radiowave Propagation Prediction in Vegetated Residential Environments, Part I: Theoretical Modelling*. COST IC1004, 4th Scientific Meeting, elektronisch (31 Seiten), TD(12)004017, Lyon, Mai 2012.
- [HAS1] Hasse, P.: *DVB-C2 Plug-Fest #1 – Test Cases, Protocol and Evaluation*. DVB TM-C2 Ad-hoc Group, elektronisch (3 Dokumente), 2012.
- [HAS2] Hasse, P.: *First DVB-C2 Plug-Fest at Kabel Deutschland in Berlin on 27th to 29th February 2012 – Final Report*. DVB TM-C2 Ad-hoc Group, TM-C2-336-rev1, elektronisch (27 Seiten), 2012.
- [HAS4] Hasse, P.: *Reports on Validation & Verification*. DVB TM-C2 Ad-hoc Group, 4 Präsentationen, 2012.

- [JAN1] Jansen, T.; Türke, U.; Mueller, C. M.; Werthmann, T.: *The IC 1004 Urban Hannover Scenario – 3D Pathloss Predictions and Realistic Traffic and Mobility Patterns*. COST IC1004, 5th Scientific Meeting, elektronisch (6 Seiten), TD(12)05059, Bristol, September 2012.
- [JAN/ROS1] Gimenez, J. J.; Jansen, T.; Rose, D. M.; Cardona, N.: *Indoor-to-Outdoor Measurement Campaign for the Development of a Propagation Model for Femtocell Environments*. COST IC1004, 5th Scientific Meeting, elektronisch (6 Seiten), TD(12)05063, Bristol, September 2012.
- [KÜR4] Kürner, T.: *On the Future of the IG THz*. IEEE 802 Plenary Session, IEEE 802.15 Dokument 802.15-12-0145-00-0thz, 5 Seiten, Waikoloa/Hawaii, März 2012.
- [KÜR5] Kürner, T.: *Review of the Results of WRC 2012*. IEEE 802 Plenary Session, IEEE 802.15 Dokument 802.15-12-0103-00-0thz, 6 Seiten, Waikoloa/Hawaii, März 2012.
- [KÜR/PRI1] Kürner, T.; Kallfass, I.; Ajito, K.; Kasamatsu, A.; Britz, D.; Priebe, S.: *What's Next? Wireless Communication Beyond 60 GHz*. IEEE 802 Plenary Session, IEEE 802.15 Dokument 802.15-12-0320-01-0thz, 61 Seiten, San Diego, 16. Juli 2012.
- [NUC/KÜR3] Nuckelt, J.; Kürner, T.: *MRC Performance Benefit in V2V Communication Systems in Urban Traffic Scenarios*, TD(12)03006. 3rd COST IC1004 Scientific Meeting, elektronisch (6 Seiten), Barcelona, Februar 2012.
- [NUC/KÜR4] Nuckelt, J.; Abbas, T.; Tufvesson, F.; Mecklenbräuker, C.; Bernadó, L.; Kürner, T.: *Comparison of Ray Tracing and Channel-Sounder Measurements for Vehicular Communications*. 5th COST IC1004 Scientific Meeting, TD(12)05031, elektronisch (6 Seiten), Bristol, September 2012.

- [PRI/JAC/KÜR5] Priebe, S.; Jacob, M.; Kürner, T.:
Performance of Antennas in THz Indoor Communication Channels. IEEE 802 Plenary Session, IEEE 802.15 Dokument 15-12-0102-00-0thz, 38 Seiten, Wai-
koloa/Hawaii, März 2012.
- [PRI/JAC/KÜR6] Priebe, S.; Jacob, M.; Kürner, T.:
*Will THz Communication Interfere with Passive Re-
mote Sensing?* IEEE 802 Plenary Session, IEEE 802.15 Dokument 15-12-0101-00-0thz, 16 Seiten, Wai-
koloa/Hawaii, März 2012.
- [PRI/KÜR2] Priebe, S.; Kürner, T.:
*Interference between THz Communications and
Spaceborne Earth Exploration Services*. IEEE 802
Plenary Session, IEEE 802.15 Dokument 15-12-0324-
00-0thz, 46 Seiten, San Diego, Juli 2012.
- [REC1] Receveur, S.:
SHARE++ Zwischenbericht (Projektphase I), 43 Sei-
ten.
- [ROB1] Robert, J.:
Some Considerations for „DVB-T2 MIMO“. Vortrag
beim 43. TM-H Meeting (DVB-NGH), Erlangen, 1. De-
zember 2011.
- [ROS/JAN/KÜR2] Rose, D. M.; Jansen, T.; Kürner, T.:
*Indoor-to-Outdoor Propagation – Measuring and Mo-
deling of Femto Cells in LTE Networks at 800 and
2600 MHz*. 4th COST IC1004 MC and Scientific Mee-
ting, TD(12)04027, elektronisch (5 Seiten), Lyon, Mai
2012.
- [ROS/KÜR3] Rose, D. M.; Kürner, T.:
*Outdoor-to-Indoor Propagation – Accurate Measuring
and Modeling of Indoor Environments at 900 and
1800 MHz*. 4th COST IC1004 MC and Scientific Mee-
ting, TD(12)04028, elektronisch (5 Seiten), Lyon, Mai
2012.

- [ROS/KÜR4] Rose, D. M.; Kürner, T.:
Stochastic Models of User and Load Distribution. Deliverable D3.2 – Power Consumption and CO₂ Footprint Reduction in Mobile Networks by Advanced Automated Network Management Approaches, FP7-Projekt GreenNets, elektronisch (51 Seiten), November 2012.
- [SLI2] Slimani, M.; Burow, R.; Eulig, N.; Pfeffer, R.:
DVB-T2-Modellversuch Norddeutschland – Ergebnisse aus der AG Messen zum Thema Labor- und Feldmessungen. 15. Treffen des Technischen Fachausschusses im Modellversuch „DVB-T2 in Norddeutschland“, 15. Juni 2012.
- [SLI/ROB1] Slimani, M.; Robert, R.:
DVB-T2 Trial Singapore – Report on Mobile Measurements. Januar 2012.
- [ZÖL2] Zöllner, J.:
Non-Uniform 256-QAM with Noisy CSI. Vortrag beim 43. TM-H Meeting (DVB-NGH), Erlangen, 1. Dezember 2011.
- [ZÖL3] Zöllner, J.:
Rotated Non-Uniform 64-QAM Constellations. Vortrag beim 44. TM-H Meeting (DVB-NGH), Genf, 7. Februar 2012.
- [ZÖL4] Zöllner, J.:
A Brief Overview of DVB-T2 and DVB-NGH. Vortrag beim ATSC TG3 Meeting, Washington, 13. März 2012.

Nachrichtentechnisches Kolloquium (WS 2011/2012, SS 2012)

- | | |
|------------|--|
| 22.11.2011 | Dr. Christoph Heuck, Telefónica Germany GmbH & Co. OHG, Hamburg:
<i>Das Festnetz der nächsten Generation</i> |
| 13.12.2011 | Dr. Thomas Kleine-Besten, Bosch Car Multimedia GmbH, Hildesheim:
<i>Das Auto im Internet – Perspektiven der vernetzten Fahrzeugwelt</i> |
| 17.01.2012 | Dr. Oliver Klemp, BMW Forschung und Technik GmbH, München:
<i>Connected Drive – Potenziale und Herausforderungen zukünftiger Vernetzungstechnologien im Automobil</i> |
| 07.02.2012 | Dr. Frank Klinkenberg, IAV GmbH, Gifhorn:
<i>1000 neue Dienste im Fahrzeug – und wie kommt der Fahrer damit klar?</i> |
| 24.04.2012 | Detlef Pagel, Niedersächsische Landesmedienanstalt, Hannover:
<i>Digital Radio Mondiale – ein universelles Rundfunksystem</i> |
| 15.05.2012 | Dr. Andreas Fischer, Universität Fribourg, Schweiz:
<i>Handwriting Recognition in Historical Documents</i> |
| 05.06.2012 | Volker Ricker, Ericsson Deutschland, Düsseldorf:
<i>Ericsson in Deutschland – Service für Telekommunikationsanbieter</i> |
| 26.06.2012 | Dr. Dirk Höhne, NDR, Hamburg:
<i>Online-Verbreitung von NDR und tagesschau.de</i> |

Master- und Bachelorarbeiten

Im Folgenden ist eine Übersicht über die am Institut im Berichtszeitraum abgeschlossenen studentischen Arbeiten aufgelistet. Da es sich dabei um Prüfungsleistungen handelt, ist ein Ausleihen der Arbeiten nicht möglich. Bei Interesse an einem der bearbeiteten Themen wenden Sie sich bitte an den jeweiligen Abteilungsleiter.

Abteilung für Elektronische Medien – Systemtheorie und Technik (Prof. Reimers)

Masterarbeiten

- 12/001 Dziuba, Christian: Entwicklung von Methoden zur Anpassung der Benutzerschnittstellen von Handhelds bei der Integration ins Fahrzeug
- 12/002 Bremer, Markus: Implementierung einer Geolocation-Datenbank zur dynamischen Nutzung von TV White Spaces
- 12/003 Rother, Daniel: Analyse der TV White Space Verfügbarkeit in Deutschland
- 12/007 Samo, Diego Armando: Performance Analysis of DVB-T2 and DVB-T2-Lite for Mobile Reception
- 12/008 Ilzen, Stefan: Implementierung von Sensing-Verfahren für DVB-T2
- 12/012 Hornbostel, Anja: HbbTV-Applikationsentwicklung mit CE-HTML, JavaScript und CSS

Bachelorarbeiten sowie Medientechnische Projekte

- 12/501 Meyer, Thomas: Implementierung eines Datenbanksystems für die automatische Verwaltung von Medien- und Metadaten in Digitalen Videorekordern für „Dynamic Broadcast“
- 12/701 Ott, Madeleine: Projektbericht und Dokumentation zur Weiterentwicklung einer Fernbedienung für das Dynamic Broadcast Projekt im Institut für Nachrichtentechnik (Medientechnisches Projekt)
- 12/707 Sökmen, Ünal: Entwurf einer grafischen Drag- und Drop-Oberfläche für ein Empfängertoolkit

- 12/708 Wille, David: Entwicklung der grafischen Oberfläche eines DVB-T2-Messempfängers
- 12/714 Sarodnick, Julia: Analyse des Mediennutzungsverhaltens zur Optimierung der Frequenzbelegung bei Dynamic Broadcast
- 12/715 Schrieber, Fabian: Analyse von Man-Made-Noise im VHF- und UHF-Band
- 12/716 Jackisch, Florian: Vergleich verschiedener Hardware-Architekturen für die Nutzung innerhalb eines DVB-T2-Empfängers

Abteilung Signalverarbeitung (Prof. Fingscheidt)

Masterarbeiten

- 12/004 Gobbi, Henrique Veranio: Konzeption und Entwicklung von Bildverarbeitungsprogrammen für den Einsatz von optischen Sensoren bei der qualitätsgesicherten Fertigung von CFK-Bauteilen
- 12/009 Hungar, Isabel: Tracking Performance Analysis and Modeling of Acoustic Echo Cancellation
- 12/010 Grün, Matthias: Design and Implementation of an Automatic Alignment Approach of Scanned Historical Documents and Corresponding Transcription Using HMMs
- 12/011 Janek, Matthias: Optimierung eines referenzfreien SNR-Messverfahrens für stationäre Störgeräusche

Bachelorarbeiten sowie Medientechnische Projekte

- 12/502 Aglargo, Aysegul: Investigation on Sound Level Dependencies of Artificial Speech Bandwidth Extension
- 12/503 Eloued, Wajdi: Segmentierung von handgeschriebenen arabischen Textzeilen in Buchstaben
- 12/703 Saltzmann, Stefan: Modellierung einer Funkübertragungsstrecke mit digitaler Frequenzumtastung und Soft-Demodulation
- 12/706 Robles Moya, Aranzazu: Survey of Error Concealment Schemes for Real-Time Audio Transmission Systems

- 12/709 Dennhardt, Martin: Untersuchung und Implementierung eines Ansatzes zur Seitenlayoutanalyse historischer Dokumente
- 12/710 Nickels, Marcus: Evaluation und Optimierung eines FDAF AEC-Algorithmus anhand eines breitbandfähigen VoIP-/Systemtelefons
- 12/711 Richter, Lucca: Reproducible Evaluation of Automotive Handsfree Systems in Dynamic Conditions
- 12/712 Lohrenz, Timo: Robustness Optimization of a Feature Extraction for Speaker Verification
- 12/717 Hurtig, Thomas: Implementierung von Algorithmen zur Störgeräuschunterdrückung in Sprachsignalen (Medientechnisches Projekt)

Abteilung für Mobilfunksysteme (Prof. Kürner)

Masterarbeiten

- 12/005 Rey, Sebastian: Simulation zukünftiger THz-Kommunikationssysteme
- 12/006 Yu, Tieyi: Channel Estimation in GNSS Receivers
- 12/013 Hoffmann, Thomas: Sendediversitätsverfahren zur Erweiterung der Kommunikationsdistanz in der Car2Car-Kommunikation
- 12/014 Sulak, Jaroslaw: Entwicklung eines realistischen Fahrradfahrer- und Fußgänger-Mobilitätsmodells
- 12/015 Hahn, Sören: Entwicklung von dreidimensionalen Gebäudeinnenmodellen auf Basis realer Geodaten und Implementierung eines realistischen Indoor-Mobilitätsmodells
- 12/016 Artamonov, Ivan: On the Use of Software-Defined Radio Receivers for GNSS Signal Reception

Bachelorarbeiten

- 12/504 Bello, Abdul Nasir Houmarou: Implementation of the Maximum Likelihood Sequence Estimation Algorithm for C2X Communications
- 12/702 Kannicht, Marius: Ultrabreitbandige Funkkanalmessungen bei THz-Frequenzen
- 12/704 Kröning, Benedikt: Erweiterung des X-Map-Prädiktionsmodells zur Berücksichtigung von Geoinformationen und Messfahrten
- 12/705 Casamitjana Tosas, Lara: Antenna Design for GNSS
- 12/713 Nilling, Sarah: Analyse der Unfallursachen im europäischen Straßenverkehr im Kontext von Car2X-Sicherheitsanwendungen

Dissertationen

- Kin Lien Chee Fixed Broadband Wireless Access in Vegetated Rural Residential Areas
 1. Ber.: Prof. Kürner
 2. Ber.: Dr. Torrico (George Washington University)
 3. Ber.: Prof. Schöbel (TU Braunschweig)
 Promotion an der TU Braunschweig am 16.12.2011
- Marius C. Spika Eine Softwareplattform mit Nutzungskontext-sensitiver, multimodaler Benutzerschnittstelle für mobile Endgeräte
 1. Ber.: Prof. Reimers
 2. Ber.: Prof. Ernst (TU Braunschweig)
 Promotion an der TU Braunschweig am 12.01.2012
- Moritz Schack Integrated Simulation of Communication Applications in Vehicular Environments
 1. Ber.: Prof. Kürner
 2. Ber.: Prof. Mecklenbräuker (TU Wien)
 Promotion an der TU Braunschweig am 19.11.2012

Aus der Forschung

Abteilung für Elektronische Medien – Systemtheorie und Technik (Reimers)

1. Forschungsfelder der Abteilung

Wie in den Vorjahren standen auch in diesem Berichtszeitraum (1. Dezember 2011 bis 30. November 2012) viele unserer Forschungsaktivitäten zu den Aktivitäten des DVB-Projektes (DVB: Digital Video Broadcasting) in Beziehung, dessen Technical Module Prof. Reimers bis zum Juni 2012 20 Jahre lang leitete [REI1], [REI9], [REI10]. Sechs der 13 Wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (WiMis) befassten sich im Berichtszeitraum zumindest zeitweise mit DVB-nahen Themen. Eine besondere Rolle spielen weiterhin die DVB-Standards der nächsten Generation (DVB-C2, DVB-T2, DVB-NGH [Next Generation Handheld]), an deren Entwicklung bzw. Validierung drei WiMis mitwirken. Das Forschungsfeld „Dynamic Broadcast“ wurde durch drei Kollegen bearbeitet. Zwei WiMis erforschen Möglichkeiten zur möglichst effektiven Übertragung von Medien-Inhalten durch die Erweiterung zellulärer Mobilfunknetze. Ein WiMi erforscht Konzepte für die Einbeziehung der Bevölkerung in die Energiewende unter Verwendung informationstechnischer Möglichkeiten. Der Weiterentwicklung von Softwareplattformen – mit dem Schwerpunkt auf mobile Endgeräte – widmete sich ein Kollege.

Unsere Arbeiten umfassen die gesamte Spanne von der Grundlagenforschung bis hin zur Vorentwicklung, aber wir scheuen uns auch nicht davor, an der Einführung der von uns (mit-)entwickelten technischen Systeme federführend mitzuwirken.

2. Projekte

Es ist überaus erfreulich, dass viele unserer Wissenschaftlerinnen bzw. Wissenschaftler in ein Forschungsvorhaben mit Partnerunternehmen eingebunden sind. Im Berichtszeitraum sind bzw. waren wir in den folgenden internationalen und nationalen Forschungsvorhaben engagiert:

2.1 Internationale Projekte

Im Zusammenhang mit der Verifikation und Validierung von DVB-C2 sowie bei der Systementwicklung von DVB-NGH (Next Generation Handheld) kooperieren wir mit zahllosen anderen Unternehmen im DVB-Projekt www.dvb.org. Darüber hinaus sind wir Mitglied der Konsortien ATSC (Advanced Television Sys-

tems Committee) www.atsc.org und FOBTv (Future Of Broadcast TeleVision) www.fobtv.org geworden, wo wir uns an der Erforschung und Entwicklung zukünftiger Broadcast-Systeme beteiligen.

2.2 Nationale und regionale Projekte

Das Forschungs-Verbundvorhaben C3World (Connected Cars in a Connected World) www.c3world.de wurde vom Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur gefördert. In C3World kooperierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Informatikzentrums OFFIS in Oldenburg, des Instituts für Kommunikationstechnik und des Laboratoriums für Informationstechnologie der Leibniz Universität Hannover sowie des IfN einerseits mit der Forschung der Volkswagen AG andererseits. Im Rahmen der CeBIT 2012 konnten wir das Vorhaben erfolgreich abschließen. Die Technische Federführung im „Modellversuch DVB-T2 in Norddeutschland“ www.dvb-t2-nord.de, der sich vornehmlich der Erprobung von DVB-T2 und der Definition einer Einführungsstrategie für Deutschland widmete, lag bis zur Beendigung des Vorhabens im Juli 2012 im IfN. In Zusammenarbeit mit unseren Kollegen in der Abteilung Mobilfunksysteme bearbeiten wir eine Studie für das Bundeswirtschaftsministerium zur zukünftigen Nutzung des UHF-Frequenzbandes.

2.3 Industrieprojekte

Die Kabel Deutschland GmbH (KDG) ist unser Partner bei den Arbeiten zur Validierung und Verifikation des Systems DVB-C2. Mit der Media Broadcast GmbH führten wir Untersuchungen zur Vorbereitung der DVB-T2-Einführung in Singapur durch. Die Firma Rohde & Schwarz und das IfN forschen auf dem Gebiet Software Defined Radio (SDR) mit dem Ziel, SDR in Geräten zur messtechnischen Evaluierung von Standards für das Digitale Fernsehen nutzen zu können. Mit der Firma Sony bearbeiten wir Forschungsaufgaben im Zusammenhang mit der Entwicklung der neuen Systeme DVB-NGH sowie ATSC 3.0 und FOBTv. Mit dem Cologne Broadcasting Center – dem Produktionsbetrieb der RTL-Gruppe – und der Société Européenne des Satellites (SES) sind wir durch Kooperationsverträge verbunden.

Im Rahmen unserer Forschung entstanden im Berichtszeitraum drei Patentanmeldungen mit den Bezeichnungen „Dynamic Broadcast: signalling and terminal aspects“, „Dynamic white space database“ und „Coding and Modulation Apparatus using non-uniform constellation“.

3. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Abteilung

Herr Robert (bis 30. Juni 2012), Herr Rother (seit 16. Januar 2012), Herr Schlegel, Frau Slimani und Herr Zöllner forschen an den neuen bzw. zukünftigen Generationen des Digitalen Fernsehens (ATSC 3.0, DVB-T2, DVB-NGH, FOBTv – insbesondere unter Nutzung von Software Defined Radio) mit. Die Forschungsarbeiten im Umfeld der Kabelnetze (Hybrid-Fibre-Coax [HFC]) liegen in den Händen von Herrn Hasse. Das Gebiet „Dynamic Broadcast“ bearbeiten die Herren Neumann, Palka und Qi. Herr Ilse (seit 15. Oktober 2012) und Herr Juretzek untersuchen Möglichkeiten zur effektiveren Übertragung von Medien-Inhalten in zellularen Mobilfunknetzen durch Verwendung eines „Tower Overlay“. Herr Walz (seit 1. Februar 2012) erforscht Möglichkeiten, die Bevölkerung mittels informationstechnischer Systeme in die Gestaltung der Energiewende einzubinden. An Softwareplattformen und Endgeräten für mobile Systeme forschte Herr Sonnenberg (bis 30. Juni 2012). Unser Support-Team besteht aus Frau Brandt, Frau Nottbohm (bis 31. Dezember 2011), Frau Sengpiel und Frau Wahnschaffe sowie den Herren Esser, Gudat, Hellrung, Moullion und Müller.

Nicht vergessen werden dürfen die Studierenden, die mit ihren Masterarbeiten (sechs im Berichtszeitraum), Bachelorarbeiten (sieben im Berichtszeitraum) oder als Wissenschaftliche Hilfskräfte unsere Forschung ganz maßgeblich unterstützten. Im Jahresschnitt verstärkten so zu jeder Zeit etwa fünf Personen unsere Forschungskapazitäten, die im Personalverzeichnis des IfN nicht vermerkt sind.

4. Digitalfernseh-Systeme der nächsten Generation (DVB-T2, DVB-NGH)

Am 31. Juli 2012 wurde das Projekt „Modellversuch DVB-T2 in Norddeutschland“ beendet. Der Modellversuch dauerte insgesamt 3 Jahre und konzentrierte sich auf die Untersuchung der Leistungsfähigkeit von DVB-T2, unter anderem mit dem Ziel, eine mögliche Einführungsstrategie für Deutschland zu definieren. Teilnehmer dieses Projekts waren u. a. die Niedersächsische Landesmedienanstalt, die Medienanstalt Hamburg/Schleswig-Holstein, der NDR, das ZDF, RTL, die Pro7/Sat.1-Gruppe sowie Media Broadcast als Sendernetzbetreiber. Die Technische Leitung lag im Institut für Nachrichtentechnik (IfN). Zudem wurde der Modellversuch von vielen Gästen unterstützt, u. a. dem Institut für Rundfunktechnik, dem hr, Sony, Panasonic, Rohde & Schwarz und VW. Neben der Erprobung der bis dahin nirgendwo erprobten neuen Algorithmen von DVB-T2 wie Multiple Physical Layer Pipes (MPLP) oder Multiple Input Single Output (MISO), lag der Fokus des Modellversuchs bei der Untersuchung des mobilen und portablen Empfangs von DVB-T2 [SLI2]. Der Abschlussbericht des „Modellversuchs DVB-T2 in Norddeutschland“ wurde im Rahmen der IFA 2012 am 31. August 2012 in Berlin der Öffentlichkeit vorgestellt [MED1].

Mit Vorlage des Abschlussberichtes steht Deutschland nun vor der Aufgabe, eine Entscheidung über die Zukunft der terrestrischen Verbreitung von Fernsehprogrammen zu treffen. Prof. Reimers engagiert sich intensiv dafür, eine solche Entscheidung herbeizuführen [REI2], [REI3], [REI5], [REI6], [REI7], [REI11], [REI12]. Eine derartige Entscheidung muss nicht bedeuten, dass die derzeitigen DVB-T-Ausstrahlungen weitergeführt oder DVB-T2 in Deutschland eingeführt wird. Auch die Einführung des von uns erfundenen und zur Demonstrationsreife gebrachten “Dynamic Broadcast“ (vgl. Abschnitt 6) oder die Umwandlung des Broadcast in einen „Tower Overlay“ über LTE-Netze (vgl. Abschnitt 7) kommen in Frage. Schließlich könnte man auch entscheiden, die terrestrische Fernsehausstrahlung gänzlich aufzugeben. Sollten z. B. die privaten Programmanbieter die terrestrische TV-Verbreitung einstellen, wäre die Abschaltung aller Sendernetze die absehbare mittelfristige Konsequenz für das gesamte terrestrische Fernsehen in Deutschland – mit schwerwiegenden Konsequenzen auch für den Hörfunk, denn derzeit teilen sich Hörfunk und Fernsehen noch die Kosten der Sendemasten und anderer Infrastruktur.

Der mobile Empfang von DVB-T2 ist ein Forschungsschwerpunkt des IfN. In Anbetracht der Tatsache, dass es auf dem Weltmarkt noch keine DVB-T2-Empfänger gab, die für den Empfang im schnell fahrenden Fahrzeug optimiert sind, haben Herr Robert, Frau Slimani und Herr Zöllner den weltweit ersten DVB-T2-Mobilempfänger entwickelt [SLI/ROB/ZÖL1], [SLI/ROB/ZÖL2]. Er basiert auf SDR und ermöglicht die Decodierung der DVB-T2-Signale sowie deren Analyse und auch die Darstellung der Messergebnisse auf einer Satellitenkarte, ergänzt durch umfangreiche zusätzliche Informationen. Die Mobilmessungen wurden im Versuchsgebiet südlich von Hamburg zusammen mit dem NDR durchgeführt [SLI1]. Ein Beispiel der Ergebnisse aus drei Messungen ist in **Abbildung 1** dargestellt. Sie zeigt einen Vergleich der Empfangsgüte bei Wahl dreier FFT-Modi. Die Daten stammen aus dem Zentrum des Gleichwellennetzes und wurden auf der Autobahn A39 zwischen Lüneburg und Rosengarten gewonnen. Dieses Gebiet ist durch sehr schwierige Empfangsbedingungen gekennzeichnet. Der 8k-Modus (der momentan verwendete DVB-T-Modus in Deutschland) ermöglicht einen fehlerfreien Empfang. Der 16k-Modus zeigt einige Decodier-Fehler, und bei dem 32k-Modus versagt die Decodierung sehr häufig. Frau Slimani hat sich in diesem Jahr intensiv mit der Analyse und Auswertung der Mobilmessungen auseinandergesetzt [MA 12/007].

Vor dem Hintergrund der Erfahrungen mit den schwerwiegenden Beeinträchtigungen des DVB-T-Empfangs im VHF-Band durch Man-Made Noise untersuchte das IfN in Zusammenarbeit mit dem NDR auch die Robustheit von DVB-T2 gegenüber dieser Art der Störung [ZÖL/ROB/SLI/SCHL1], [ZÖL5], [BA 12/715].

Die Ergebnisse des Modellversuchs wurden verschiedentlich publiziert und es wurden insbesondere drei mögliche Parameter-Kombinationen definiert, die



Abbildung 1: Vergleich der Empfangsgüte für drei DVB-T2-FFT-Modi bei der Fahrt auf der Autobahn im Zentrum des Single Frequency Networks (SFN) südlich von Hamburg (helle Punkte: perfekter Empfang, dunkle Punkte: Empfangsstörung)

bei einer DVB-T2-Einführung in Deutschland gewählt werden sollten [MED1], [SLI3], [ZÖL6].

Im Rahmen eines gemeinsamen Projektes mit der Media Broadcast GmbH führten Herr Robert und Frau Slimani auch Mobilmessungen in Singapur durch. Singapur ist durch eine Vielzahl hoher Gebäude und durch Straßenschluchten charakterisiert, woraus sehr komplexe Funkkanäle resultieren. Unter Verwendung des IfN-DVB-T2-Messempfängers wurden die bei den Vor-Ort-Messungen gesammelten Daten decodiert und anschließend ausgewertet. Die gewonnenen Erkenntnisse wurden in einem ausführlichen Bericht [SLI/ROB1] zusammengefasst und dokumentiert.

Die Fortschritte im Bereich digitaler Übertragungssysteme ermöglichen eine stetige Annäherung an die von Claude Shannon ermittelte theoretische Übertragungskapazität [ROB2]. Beispielsweise kommt schon DVB-T2 dieser Grenze so nahe, dass selbst mit einem deutlich komplexeren System nur eine verhältnismäßig begrenzte Leistungssteigerung möglich wäre. Gleichzeitig steigt jedoch

der Bedarf an Datenrate für ein einzelnes Videosignal, um z. B. High Definition TeleVision (HDTV) auch auf dem terrestrischen Übertragungsweg zu verbreiten. Herr Robert untersucht daher in seiner soeben fertiggestellten Dissertation mit dem Titel „Terrestrial TV Broadcast Using Multi-Antenna Systems“, wie durch die Nutzung von mehreren Antennen auf der Sende- und/oder Empfangsseite die Leistungsfähigkeit der digitalen Rundfunkübertragung weiter gesteigert werden kann [ROB1]. Hierbei hat er verschiedene Szenarien untersucht, die potentiell eine Steigerung der verfügbaren Nutzdatenrate versprechen und gleichzeitig keine neuen Frequenzressourcen benötigen – was in Anbetracht der Planungen zur weiteren Reduktion des für die TV-Übertragung verfügbaren Frequenzspektrums bedeutsam ist. Anders als beim Einsatz dieser Mehrantennen-Technik (z. B. Multiple-Input-Multiple-Output – MIMO) in Mobilfunknetzen müssen derartige Systeme bei Verwendung für die TV-Übertragung ohne eine Rückkanal-Signalisierung auskommen, was ganz neue Ansätze erforderlich macht.

Mit DVB-T2 steht also ein sehr leistungsfähiges System zur Verfügung. Im Kreis der Mitglieder des DVB-Projektes entstand dennoch der Wunsch, die bei der DVB-T2-Erprobung gewonnenen Erkenntnisse in einem nächsten Schritt in ein noch leistungsfähigeres System einfließen zu lassen, das weniger für die Übertragung hochratiger HDTV-Videosignale als vielmehr für die Versorgung portabler Endgeräte mit relativ kleinen Displays optimiert ist. Im Anschluss an eine „Technology Study Mission“ und die Erarbeitung von „Commercial Requirements“ startete ein „Call for Technologies“, mit dem zur Einreichung von Systemvorschlägen für ein System DVB-NGH (Next Generation Handheld) eingeladen wurde.

Herr Zöllner arbeitet innerhalb eines gemeinsamen Forschungsprojektes mit Sony aktiv an der Entwicklung des Systems mit. Gemeinsam mit Sony erarbeiteten wir einen vollständigen Systemvorschlag, der auf dem bestehenden DVB-T2-Standard basiert. Dieser wurde jedoch um zusätzliche Merkmale für eine optimierte Leistungsfähigkeit speziell bei mobilem Empfang bei gleichzeitig reduzierter Empfängerkomplexität erweitert. Ein Ziel ist es, insbesondere Dienste mit im Vergleich zu HDTV niedrigerer Datenrate effizient übertragen zu können [ZÖL1], [ZÖL2], [ZÖL4], [ZÖL/ROB/SLI1], [ZÖL/ROB1].

Im Rahmen der ad-hoc-Gruppe TM-H des DVB Technical Module wurden die zahlreichen Systemvorschläge, die in Beantwortung des „Call for Technologies“ eingegangen waren, in den letzten zwei Jahren ausführlich untersucht und die leistungsfähigsten technischen Elemente ausgewählt. Daraus entstand die hochkomplexe DVB-NGH-Systemspezifikation, die knapp 300 Druckseiten umfasst. An der Erarbeitung der Spezifikation war Herr Zöllner unmittelbar beteiligt. Die Verabschiedung der DVB-NGH-Spezifikation durch das DVB Steering Board erfolgte am 31. Oktober 2012.

Die Kooperation mit Sony setzen wir im Rahmen der Systementwicklung von ATSC 3.0 fort [ZÖL3]. Dabei soll für den nordamerikanischen Raum ein Nachfolgesystem für das bestehende terrestrische Rundfunksystem ATSC (Advanced Television Systems Committee) entstehen. Derzeit erarbeiten wir gemeinsam mit Sony einen gemeinsamen Systemvorschlag, in den u. a. die Erfahrungen aus der DVB-NGH-Systementwicklung einfließen. Der offizielle „Call for Proposals“ für ATSC 3.0 wird zu Jahresbeginn 2013 erwartet. ATSC 3.0 dürfte ein Bestandteil dessen werden, was das Konsortium FOBTv (Future Of Broadcast TeleVision) entwickeln möchte, welches eine Konvergenz der verschiedenen internationalen TV-Übertragungsstandards anstrebt. Um diese zu erreichen, wurde in einem ersten Schritt eine Sammlung von Use-Cases für ein zukünftiges globales System erstellt. An dieser Sammlung hat sich das IfN mit mehreren Use-Cases beteiligt. Die resultierende Use-Case-Sammlung von FOBTv wird vermutlich gleichermaßen für die Systementwicklung von ATSC 3.0 berücksichtigt.

In der Frühphase unserer Arbeiten an den Systemen des Digitalfernsehens freuten wir uns, wenn es uns gelang, mittels minuten- oder stundenlanger Simulation einige wenige Ergebnisse zu errechnen. Über die Jahre wurden gleichzeitig die Standardrechner immer leistungsfähiger, die von uns sukzessive aufgebauten Software-Bibliotheken immer kompletter und unsere Fähigkeiten, auch sehr komplexe Signalverarbeitungsalgorithmen effizient in Software zu implementieren, immer besser. Mittlerweile stellt Software Defined Radio (SDR) ein fabelhaftes Arbeitsmittel im IfN dar. Dabei implementieren wir die einzelnen für die senderseitige Codierung bzw. die empfängerseitige Decodierung benötigten Komponenten nicht mehr in Hardware, sondern setzen stattdessen eine Software-Lösung ein. Ein ideales SDR-System besteht nur noch aus einem Hardware-Frontend zum Abtasten und Herunter-Mischen der hochfrequenten Signale und einem Standard-PC. Dieser Ansatz ist sehr flexibel: Unterschiedliche Funkübertragungs-Standards können durch einige Software-Änderungen implementiert werden, ohne dass langwierig neue Hardware-Komponenten entwickelt werden müssen, wodurch Zeit und Kosten gespart werden können. Ein Nachteil des SDR-Ansatzes ist die gegenüber dem klassischen Hardwareentwurf verringerte Rechenleistung. Durch die fortschreitende Entwicklung der Universalrechner wird dieser Nachteil jedoch mehr und mehr in den Hintergrund treten.

Ein Beispiel: Der bereits erwähnte DVB-T2-Messempfänger war in der für die mobilen Messungen eingesetzten Version nicht echtzeitfähig. Die Messdaten wurden deshalb zunächst auf einer Festplatte gespeichert und anschließend offline ausgewertet. Herr Rother arbeitet daher daran, diesen Empfänger hinsichtlich der Echtzeitfähigkeit zu beschleunigen. Nach zahlreichen Optimierungen, vor allem der Decodierung des als wesentlicher Flaschenhals identifizierten Low Density Parity Check (LDPC) Codes, konnten erhebliche Laufzeitgewinne erzielt werden. Der DVB-T2-Empfänger ist dadurch inzwischen in vielen Szena-

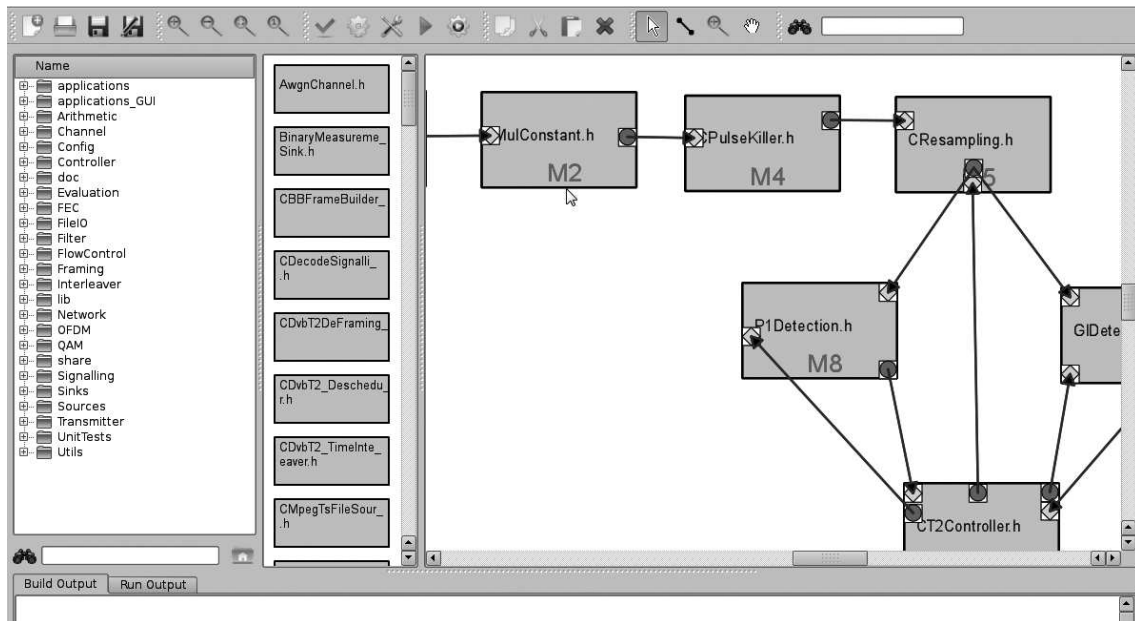


Abbildung 2: Ausschnitt aus der Bedienoberfläche zur Konfigurierung von SDR-basierten Übertragungssystemen

rien, u. a. in den für Deutschland vorgeschlagenen DVB-T2-Konfigurationen, bereits echtzeitfähig. Weitere Beschleunigungsansätze sind Gegenstand unserer Forschung [BA 12/716].

Unsere SDR-Lösung ist mittlerweile auch mit einer bedienungsfreundlichen Oberfläche ausgestattet [BA 12/707], [BA 12/708], so dass sie zu einem flexiblen Forschungswerkzeug gereift ist (**Abbildung 2**).

Vor dem Hintergrund unserer Erfahrungen mit SDR haben wir mit der Rohde & Schwarz GmbH und Co. KG eine erneute Zusammenarbeit begonnen. Im Rahmen dieser Kooperation sollen Möglichkeiten und Grenzen von SDR im Vergleich zu den bisher von Rohde & Schwarz genutzten Entwicklungen auf Basis von FPGAs untersucht werden, wobei vermutlich anfänglich ein Messempfänger für die beiden chinesischen Rundfunkstandards CMMB und DTMB entwickelt werden dürfte.

In Kooperation mit der Firma Sennheiser, begleitet durch Herrn Schlegel, wurden umfangreiche Messungen zur Verträglichkeit zwischen professionellen drahtlosen Mikrofonen bzw. drahtlosen Kopfhörern und LTE-800-Systemen durchgeführt. Die Messergebnisse wurden in einem gemeinsam erstellten Bericht festgehalten.

5. Technik der Hybrid-Fibre-Coax-(HFC-)Netze (u. a. DVB-C2)

Die Arbeiten von Herrn Hasse konzentrierten sich auch im Berichtszeitraum auf die Validierung und Verifikation des DVB-C2-Standards, für die er innerhalb des DVB-Projektes, genauer in der ad-hoc-Gruppe TM-C2 des DVB Technical Module, verantwortlich zeichnet. Unser Projektpartner bei diesen Arbeiten ist die Kabel Deutschland GmbH (KDG). Ein wichtiger Aspekt der Arbeiten war die Vorbereitung, Durchführung und Auswertung des ersten DVB-C2 „Plug-Festes“, welches Ende Februar in den Laboren der KDG in Berlin stattfand. Ziel des international ausgerichteten „Plug-Festes“ war die Überprüfung der Interoperabilität und Leistungsfähigkeit verfügbarer Implementierungen zur Generierung und Dekodierung von DVB-C2-Signalen. Insgesamt nahmen 11 verschiedene Hersteller mit 4 Modulatoren und 8 Empfangs-/Messgeräten erfolgreich teil. Das zweite „Plug-Fest“ mit erweitertem Test-Umfang ist zum Ende des Berichtszeitraumes, also Ende November 2012, geplant. Hierzu werden schon bis zu 30 Hersteller erwartet [HAS1], [HAS2], [HAS3], [HAS4]. Die bei den „Plug-Festen“ gewonnenen Erkenntnisse bezieht Herr Hasse in seine Dissertation mit dem Titel „Übertragung OFDM-basierter Signale hoher Bandbreite in Fernseh-Kabelnetzen“ ein.

Auch dieses Jahr wurde im Rahmen des u. a. von Herrn Hasse vorbereiteten und betreuten gemeinsamen Messeauftritts des Kabelverbandes ANGA und des DVB-Projektes eine Live-Übertragung von DVB-C2 auf der IFA in Berlin gezeigt. Besonderes Interesse fand dabei die Verwendung eines erweiterten DVB-C2-Signals mit einer 16k-QAM (16384-QAM) (**Abbildung 3**), die bereits zuvor in den Laboren der KDG über eine 40 km lange Glasfaserstrecke bei voller Spektrums-Belegung erfolgreich getestet worden war. Wenn auch dieser Modus (noch) nicht im DVB-C2-Standard vorgesehen ist, zeigt diese Übertragung das Potential von DVB-C2 für zukünftige Erweiterungen. Bei einer 16k-QAM werden ein sinusförmiges Signal mit 128 möglichen Amplitudenstufen und ein cosinusförmiges Signal mit ebenfalls 128 möglichen Amplitudenstufen einander überlagert. Dadurch entstehen $2^{14} = 16384$ mögliche Kombinationen (sogenannte Konstellationspunkte). Jeder dieser Konstellationspunkte kann gleichzeitig 14 Bit übertragen.

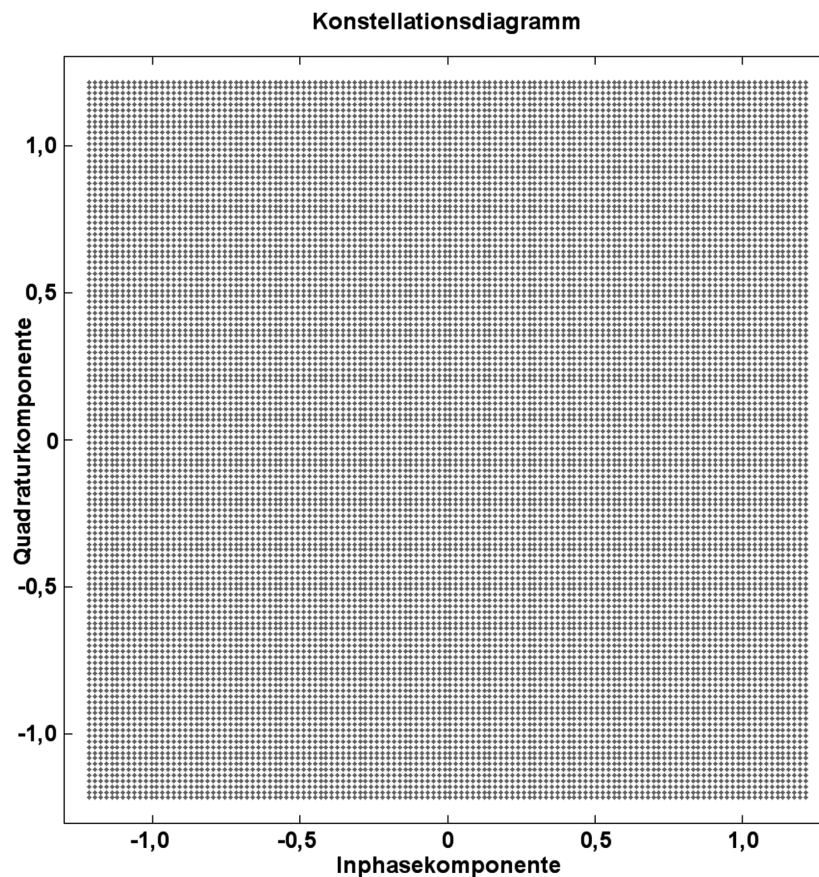


Abbildung 3: Konstellationsdiagramm einer 16k-QAM mit idealen Konstellationspunkten, d. h. ohne überlagerte Störungen

6. Dynamic Broadcast

Unter dem Oberbegriff „Dynamic Broadcast“ fassen wir ein im Jahr 2010 gestartetes Forschungsfeld zusammen, dessen zentrales Ziel die Dynamisierung des klassischen Daten-, Hör- und Fernsehrundfunks ist [NEU/QI1], [PAL1], [PAL3], [REI7], [REI8], [REI15]. Bearbeitet wird das Gebiet von den Herren Neumann, Palka und Qi.

Anders als bei traditionellen Rundfunksystemen steht bei Dynamic Broadcast für die Übertragung von Fernsehinhalten zusätzlich ein Breitbandnetz als alternativer Übertragungsweg zur Verfügung. Die Empfangsgeräte sind zudem mit einem Datenspeicher ausgestattet, der das Aufzeichnen vieler Stunden Programmmaterial erlaubt. Die Verwaltung der lokalen Speicherkapazität obliegt hierbei aber nicht allein dem Nutzer. Vielmehr wird ein Teil dieser Ressourcen

verwendet, um die zeitversetzte Zustellung von Programminhalten zu ermöglichen. Zum einen ermöglicht dies die Vorabübertragung von TV-Programmen, die nicht „live“ gesendet werden müssen, zum anderen können Sendungen, die zur Wiederholung vorgesehen sind, während der Erstaussstrahlung aufgezeichnet und für die spätere Wiedergabe vorgehalten werden. Die Entscheidung zwischen den beiden Empfangswegen „Rundfunk“ und „Breitband“ erfolgt in einem Dynamic-Broadcast-System automatisch und ohne eine explizite Anweisung des Nutzers. Die Wahl eines Übertragungsweges für einen bestimmten Medieninhalt erfolgt stattdessen netzwerkgesteuert. So ist beispielsweise die Rundfunkübertragung einer TV-Sendung dann sinnvoll, wenn eine große Zuschaueranzahl erwartet werden kann. Umgekehrt sind TV-Inhalte, die nur von wenigen gesehen werden, kosteneffizienter über ein Breitbandnetz zu den Endgeräten zu übertragen. Die Ziele von Dynamic Broadcast sind somit zum einen die Senkung der Übertragungs- und Energiekosten und zum anderen eine effizientere Nutzung des terrestrischen Funkspektrums. Diese wird möglich, da das Fernsehpektrum nicht mehr dauerhaft für die Primäranwendung „Fernsehübertragung“ benötigt wird. Stattdessen können Frequenzbänder dynamisch freigegeben werden und zum Beispiel Betreibern drahtloser Internetdienste zur Verfügung gestellt werden.

Herr Qi beschäftigt sich vor allem mit der Entwicklung eines dynamischen Playout-Systems für Dynamic Broadcast. Die Funktionen des dynamischen Playout-Systems lassen sich in drei Bereiche aufteilen: die Verarbeitung von Eingangsdaten, die Sendeplanoptimierung und die Steuerung der dynamischen Übertragung von Medieninhalten.

Die für die Steuerung des dynamischen Playout relevanten Eingangsdaten sind Informationen über das Mediennutzungsverhalten der Zuschauer, Optimierungsergebnisse der Sendernetzplanung und Metadaten zu den einzelnen Fernsehsendungen. In [QI/REI1] wurden statistische Modelle für diese Aspekte entworfen, anhand derer der Energieverbrauch des gesamten Dynamic-Broadcast-Systems analysiert wurde. Die Ergebnisse zeigen, dass Dynamic Broadcast unter realistischen Bedingungen den Energieverbrauch sowohl für den Netzbetreiber als auch beim Zuschauer reduzieren kann. Um die Beziehungen zwischen den verschiedenen Übertragungsparametern, der benötigten Sendeleistung und der Reichweite des Rundfunknetzes, die einen wichtigen Faktor für die Optimierung des Sendeplans darstellt, präzisieren zu können, wurde auch ein Makro-Prädiktor implementiert [QI/ROB/CHE/SLI/ZÖL1], dessen Prädiktionsergebnisse direkt als Eingangsdaten für das Playout-System genutzt werden können.

Die Sendeplanoptimierung lässt sich mathematisch als eine quadratische Programmierung formulieren. Als Folge vorheriger Untersuchungen wurde versucht, heuristische Verfahren einzusetzen, um einen nahezu optimalen Sendeplan in kürzester Zeit bestimmen zu können. Eine graphische Oberfläche wurde

für die Darstellung der Optimierungsergebnisse entwickelt und bei der Internationalen Funkausstellung (IFA) 2012 demonstriert.

Die Steuerung der dynamischen Übertragung von Medieninhalten bedeutet ein flexibles Mapping zwischen dem Medieninhalt und den Übertragungskanälen mit variierenden Parametern. Mit maßgeblicher Unterstützung studentischer Hilfskräfte wurden hierfür Methoden erarbeitet, die eingeführt werden können, ohne heutige Playout-Systeme ersetzen zu müssen. Die Methoden sind für den IFA-Demonstrator anhand einer Multithread-Struktur erfolgreich umgesetzt worden.

Die Forschungsarbeiten von Herrn Neumann konzentrieren sich auf die Endgeräte für Dynamic Broadcast. Diese gewinnen eine ganz neue Bedeutung, da sie zu aktiven Netzkomponenten werden, deren Funktionalitäten weit über den Empfang und die Darstellung von TV-Inhalten hinausgehen. So sind Fernsehprogramme im Gegensatz zu heute nicht länger festen, zum Beispiel terrestrischen, Übertragungskanälen zugeordnet, sondern es können stattdessen sämtliche Übertragungsparameter für ein bestimmtes Fernsehprogramm dynamisch variiert werden. Dies schließt die Verlagerung vom terrestrischen Sendernetz auf das IP-Netzwerk mit ein. Für ein Endgerät bedeutet dies, dass auf der Basis empfangener Signalisierungsnachrichten der jeweils aktuelle Empfangsweg eines Fernsehprogramms zu wählen ist und dieser – gegebenenfalls auch während einer laufenden Sendung – für den Nutzer unbemerkt gewechselt werden können muss. Zudem muss auch das automatisierte Aufzeichnen von Sendungen und Sendungsteilen möglich sein, um die Vorab-Übertragung von TV-Inhalten zu ermöglichen [BA 12/501], [BA 12/701].

Für die Realisierung dieser Netzwerk-initiierten Prozesse auf Seiten des Endgerätes wurde eine Logik entworfen und in Software implementiert. Mit einem PC-basierten Demonstrator und einem Fachvortrag [NEU/QI3] wurden die Ergebnisse dieser Arbeiten im Rahmen der IFA 2012 erstmals einem größeren Publikum vorgestellt. Vorangegangen waren Veröffentlichungen auf nationaler und internationaler Ebene sowohl in Journals [NEU/REI1], [NEU/QI1] als auch auf Tagungen [NEU/REI2], [NEU/QI2]. Die folgende **Abbildung 4** zeigt den Screenshot des für die IFA-Demonstrationen realisierten Kontrollbildschirms. Er zeigt, dass das Endgerät momentan Daten per DVB-T empfängt, wobei die dynamisch vom Playout-System gewählten Parameter des DVB-T-Senders die Kanal-Mittenfrequenz 554 MHz, die Modulationsart 16 QAM und die Coderate des Vorwärts-Fehlerschutzes $\frac{3}{4}$ sind. Parallel dazu empfängt es über eine IP-Verbindung unter Verwendung von TCP (Transmission Control Protocol) über den Port 1235 einen Abschnitt des Fernsehprogramms im Rahmen einer Vorab-Übertragung (Pre-Transmission Download). Die rechte Grafik lässt erkennen, wie der Datenpuffer des Empfangsgerätes gefüllt ist, und dass vor 40 Sekunden eine Umschaltung des Empfangsweges stattgefunden hat (dünne Nadel im

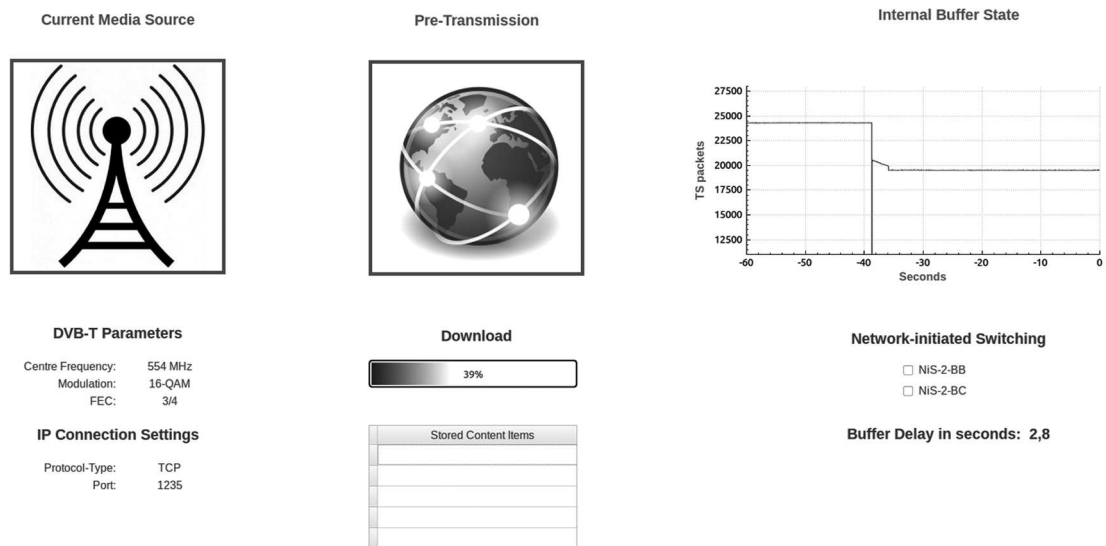


Abbildung 4: Kontrollbildschirm eines Dynamic-Broadcast-Endgerätes

Signalverlauf), die der Empfänger störungsfrei so überbrückt hat, dass die Umschaltung nicht erkennbar war.

Ein weiterer Forschungsschwerpunkt von Herrn Neumann liegt auf der Erfassung Mediennutzungs-spezifischer Daten innerhalb der Endgeräte selbst. Dies ist erforderlich, um Aussagen über die Präferenzen der Endgerätenutzer treffen zu können. Ziel ist es, die Wahrscheinlichkeit, mit der ein bestimmter TV-Inhalt auf einem bestimmten Endgerät gesehen wird, präzisieren zu können, denn dies ist für die Netzwerkoptimierung im dynamischen Broadcast von allergrößter Wichtigkeit. Im Berichtszeitraum wurde damit begonnen, mit Hilfe modifizierter Set-Top-Boxen zu untersuchen, wie in realen Haushalten „Fernsehen geguckt“ wird, wie sich die Nutzungsarten von Zuschauerin zu Zuschauer unterscheiden, und wie Vorhersagen über den Mediengebrauch daraus abgeleitet werden können. Selbstverständlich werden bei diesen Forschungsarbeiten von Anfang an auch datenschutzrechtliche Aspekte berücksichtigt.

Herr Palka beschäftigt sich mit „TV White Spaces“ im Kontext von Dynamic Broadcast. Unter dem Begriff TV White Spaces werden lokal von terrestrischen Fernseh-Sendernetzen nicht genutzte Frequenzbänder verstanden, die als bisher unerschlossene Ressource gelten. Betreiber drahtloser Kommunikationssysteme, die sogenannten Sekundärnutzer, könnten diese Lücken im Spektrum für ihre Kommunikationsanwendungen (z. B. für Internetdienste) nutzen, ohne dabei unzulässige Störungen bei Fernsehempfängern zu verursachen. Diese effiziente Nutzung der nur begrenzt zur Verfügung stehenden Frequenzressourcen steht im Einklang mit den Zielen der Europäischen Union und der Bundesregierung, die Verfügbarkeit drahtloser Internetzugänge weiter auszubauen. Zurzeit

werden in zahlreichen internationalen Regulierungs- und Standardisierungsgremien die Spielregeln für eine Sekundärnutzung der primär für den Fernseh Rundfunk vorgesehenen Frequenzbereiche diskutiert. Ein Konsens besteht hierbei in der Notwendigkeit der Verwendung von TV-White-Space-Datenbanken (auch Geolocation-Datenbanken), die eine Abfrage lokal verfügbarer Frequenzbänder durch Sekundärnutzer ermöglichen sollen. Im Kontext von Dynamic Broadcast ergeben sich einige Besonderheiten, die bei der Nutzung von TV White Spaces zu beachten sind. Zur Unterstützung der Datenbank-basierten Ansätze kann auch das sogenannte Spectrum Sensing genutzt werden, also die autonome Detektion von gegen Störungen zu schützenden Fernsehsignalen durch White-Space-Geräte, die keinen Zugang zu einer White-Space-Datenbank haben. In einer Masterarbeit wurden hierfür erstmalig Sensing-Verfahren für den neuesten TV-Standard DVB-T2 implementiert und untersucht [MA 12/008].

Um zunächst die tatsächliche Verfügbarkeit von klassischen, statischen TV White Spaces zu untersuchen, wurde im Rahmen einer Masterarbeit eine Prädiktion der DVB-T-Versorgung in Deutschland durchgeführt. Diese führte zur Ermittlung der in Deutschland bereits vor Einführung von Dynamic Broadcast vorhandenen TV White Spaces [MA 12/003], [BA 12/714]. Die Ergebnisse dieser umfangreichen Studie, die auch in einer Fachzeitschrift veröffentlicht wurden [PAL/ROT1], deuten darauf hin, dass zwar im Durchschnitt in Deutschland schon heute zahlreiche TV-Kanäle für Sekundärnutzer zur Verfügung stünden, dass jedoch vor allem in Ballungsgebieten eine Knappheit der TV White Spaces zu erwarten ist. Da im Dynamic Broadcast Fernseh-Sendernetzbetreiber Sendekanäle nicht mehr permanent, sondern zeitveränderlich benötigen, ist es nun möglich, für bestimmte Zeitabschnitte zusätzliche, sogenannte „dynamische TV White Spaces“ gezielt zu erzeugen und die Frequenz-Knappheit somit zu verringern. Eine für diesen Anwendungsfall modifizierte, mit Dynamic Broadcast compatible, Datenbanklösung wurde im Rahmen einer Diplomarbeit entworfen und implementiert [MA 12/002]. Die effiziente Nutzung des Funkspektrums in Dynamic Broadcast war auch Inhalt zweier Konferenzbeiträge [PAL2], [PAL/REI1].

Um den Nutzen dynamischer TV White Spaces zu veranschaulichen, realisierten wir zur IFA 2012 als Bestandteil des Dynamic-Broadcast-Systemdemonstrators eine WiFi-Erweiterung, die immer dann, wenn keine terrestrische Übertragung des Fernsehprogramms benötigt wurde, binnen Sekunden nach Abschalten des DVB-T-Senders in Betrieb geht. In dem nun freien TV-Kanal der Bandbreite 8 MHz überträgt diese Erweiterung Daten, mittels derer die Datenrate des klassischen WiFi-Systems um ca. 30 Mbit/s vergrößert wird.

7. Ein Tower Overlay zur Erweiterung zellularer Mobilfunknetze

Das Datenaufkommen innerhalb der Mobilfunknetze weltweit wird über die nächsten Jahre exponentiell steigen. Diese Prognose basiert auf der zunehmenden Verbreitung neuer multimedialer Endgeräte wie Smartphones und Tablets und einem veränderten Nutzerverhalten. Insbesondere wird ein dramatischer Anstieg des Videokonsums auf portablen und mobilen Endgeräten vorhergesagt (vgl. insbesondere den Cisco Visual Networking Index www.cisco.com). In der Konsequenz reklamieren die Betreiber von Mobilfunknetzen immer mehr Frequenzspektrum für ihre Dienste. In Erweiterung der sogenannten Digitalen Dividende, welche die Umwidmung des 800-MHz-Bandes beschreibt, hat die World Radio Conference (WRC) 2012 beschlossen, den bisher dem terrestrischen Fernsehen zur Verfügung stehenden UHF-Frequenzbereich zwischen 694 MHz und 790 MHz für eine sogenannte co-primäre Nutzung durch drahtlose Internetdienste und terrestrisches Fernsehen vorzusehen. Es ist davon auszugehen, dass die heutigen Mobilfunknetzbetreiber versuchen werden, diesen Frequenzbereich für ihre zellularen Netze zu ersteigern. Hier setzt unsere Forschung an. Wir sind nämlich überzeugt, dass der prognostizierte Anstieg der Videonutzung auf portablen und mobilen Endgeräten gleichbedeutend damit ist, dass immer mehr Menschen auf diesen Endgeräten nicht mehr nur gelegentlich einmal einen Video-Stream, sondern Live-TV sehen wollen. Warum aber sollte es wirtschaftlich sein, derartige Inhalte in kleinzellularen Netzen zu übertragen?

Herr Juretzek arbeitet daher an dem Konzept eines „Tower Overlay für LTE“, welches eine Möglichkeit der zukünftigen Koexistenz von Rundfunk- und Mobilfunktechnologien innerhalb eines gemeinsamen Frequenzbereiches darstellt [JUR1]. Da DVB-T2 und LTE jeweils den Stand der Technik der beiden Funkdienste repräsentieren, setzen seine Forschungen auf diesen Standards auf. Mittlerweile ist Herr Ilsen zu diesem Forschungsprojekt hinzugestoßen. Ein erster Demonstrator soll im Jahr 2013 entstehen.

Wir betrachten insbesondere die Point-to-MultiPoint-Übertragungen (P2MP) innerhalb der Mobilfunknetze. Bis zum heutigen Zeitpunkt werden sämtliche Datenübertragungen per Unicast (Point-to-Point, P2P) an jeden Nutzer individuell realisiert, ein Umstand, der für das hohe zu übertragende Daten-Volumen mit verantwortlich ist. Bei genaueren Untersuchungen zeigt sich, dass vielfach identische Daten durch mehrere Nutzer gleichzeitig oder innerhalb eines kurzen Zeitraums angefordert werden, so dass die P2MP-Übertragung dieser Daten eine effizientere Nutzung der vorhandenen Funkressourcen ermöglichen könnte. Die nahezu zeitgleich genutzten Dienste sind entweder klassische TV-Programme oder die immer populäreren Internet-Live-Streams im Rahmen besonderer Ereignisse (z. B. Olympia 2012). Trotz der Existenz einer Broadcast/Multicast-Lösung innerhalb von UMTS (MBMS) und auch als Bestandteil von LTE (eMBMS) werden diese aktuell weltweit von keinem Mobil-

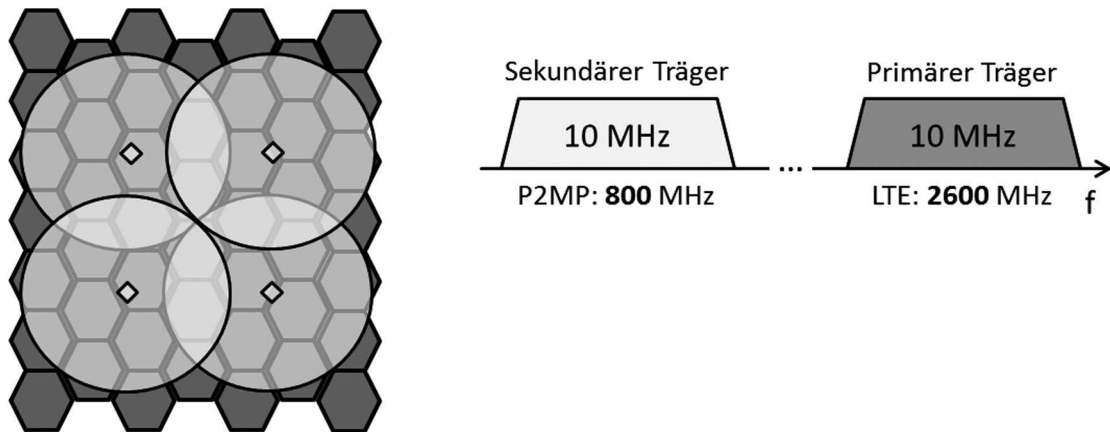


Abbildung 5: Überlagerung eines zellularen Mobilfunknetzes durch einen „Tower Overlay“ unter Nutzung der Carrier Aggregation von LTE-Advanced

funkunternehmen genutzt. Wir gehen in unserer Forschung daher einen anderen Weg. Unter dem Begriff „Tower Overlay“ verstehen wir ein Netzwerk von Sendeanlagen mit großer Reichweite und einem dedizierten P2MP-Träger, um – ähnlich wie beim klassischen TV – die Übertragungseffizienz für P2MP-Dienste deutlich zu steigern. Solch ein dedizierter Träger, welcher ausschließlich P2MP-Daten beinhaltet, kann in das bestehende LTE-Mobilfunknetz mit Hilfe der bereits im LTE Advanced-System vorgesehenen Carrier Aggregation eingebunden werden. Dabei werden ursprünglich nur mehrere Frequenzbereiche zu einem virtuellen Kanal gebündelt, um die gesamte zur Verfügung stehende Datenrate innerhalb einer Mobilfunkzelle zu erweitern. In unserem Ansatz verwenden wir das Verfahren jedoch dazu, zelluläre Versorgung und großflächige Versorgung per „Tower Overlay“ zu vereinen (**Abbildung 5**). Um die Komplexität minimal zu halten, basiert der P2MP-Träger auf den LTE-Spezifikationen, bzw. ist von diesen abgeleitet, und reduziert somit die notwendigen Modifikationen der existierenden LTE-Standards auf ein Minimum.

Eine Lösung für den „Tower Overlay“ bei gleichzeitiger Optimierung der Koexistenz mit dem TV-Rundfunk bieten die DVB-T2 Future Extension Frames (FEF). Dies sind zeitliche Platzhalter für zukünftige Erweiterungen des DVB-T2-Standards. Sie bieten aber auch die Möglichkeit für eine Zeitmultiplex-Einbindung von LTE-basierten Signalen. Future Extension Frames ermöglichen somit die gemeinsame Nutzung eines TV-Kanals durch DVB-T2 und einen dedizierten P2MP-Träger auf Basis von LTE, wobei die Kapazitätsverteilung zwischen dem P2MP-Träger und den per DVB-T2 zu übertragenden klassischen TV-Inhalten weitestgehend flexibel gestaltet werden kann.

8. Einbeziehung der Bürgerinnen und Bürger in die Energiewende mittels informationstechnischer Systeme

Die Bundesregierung hat mit der Energiewende für Deutschland einen Wandel beschlossen, welcher über viele Jahrzehnte stetige Veränderungen in vielen Lebensbereichen nach sich ziehen wird. Die Informationstechnik ist wichtiger Bestandteil der künftigen „intelligenten“ Energienetze (SmartGrid). Bisher scheint die Einbindung der Bürgerinnen und Bürger selbst in den bevorstehenden Wandel aber nur wenig betrachtet zu werden. Dies mittels informationstechnischer Systeme zu bewirken, ist das Forschungsfeld von Herrn Walz.

Wir gehen davon aus, dass die erfolgreiche Umsetzung der Energiewende nur möglich ist, wenn die Verbraucherinnen und Verbraucher in die Lage versetzt werden, mit Energie bewusst umzugehen und den Energieverbrauch in ihrem (privaten) Umfeld weit aktiver als bisher zu steuern. Mit Hilfe von Informationstechnologie möchten wir sie daher motivieren, sich mit der Energiewende zu beschäftigen – und nicht nur über evtl. Steigerungen der Stromkosten zu klagen. Darüber hinaus sollen sie dazu bewegt werden, Energie einzusparen sowie den Stromverbrauch zeitlich der verfügbaren Stromerzeugung anzupassen. Zur Umsetzung dieser Ziele entwickelte Herr Walz zu Beginn seiner Arbeit eine Smartphone-App „MyEnergy“. Diese soll dazu beitragen, Verbraucherinnen und Verbraucher z. B. über den momentanen Strom-Mix und über die momentanen Kosten der elektrischen Energie zu informieren und ihnen ggf. Vorwarnungen bei erkennbaren Erzeugungs-Engpässen bereitzustellen. Darüber hinaus soll sie ihnen ihre eigenen Handlungsoptionen aufzeigen. Derzeit arbeiten wir daran, Möglichkeiten zu entwickeln, wie insbesondere Geräte der Informationstechnologie ihren Energieverbrauch selbst erfassen und Nutzerinnen und Nutzer darüber informieren können, um diesen ihre Einflussmöglichkeiten vor Augen zu führen.

Wenn man davon ausgeht, dass als Folge der Abschaltung von Großkraftwerken die Wahrscheinlichkeit von Stromausfällen steigen könnte, so ist es eine weitere Aufgabe, die Kommunikation auch in solchen Situationen sicherzustellen. Auch dieser Fragestellung haben wir uns angenommen.

9. Softwareplattformen und Endgeräte für mobile Systeme

Herr Sonnenberg schloss im Berichtszeitraum seine Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der verteilten Softwareplattformen zur Integration von Onboard-Fahrzeug-Infotainment-Systemen mit Offboard-Infotainment-Systemen erfolgreich ab. Seine Forschung führte er im Rahmen des C3World-Projekts durch, das im April nach fünfjähriger Projektlaufzeit ebenfalls erfolgreich beendet wurde. Die gemeinsamen Ergebnisse des Verbundprojektes wurden im Rahmen der CeBIT 2012 zusammen mit den Projektpartnern aus dem Informatikzentrum

OFFIS in Oldenburg und der Leibniz Universität Hannover sowie von VW der Öffentlichkeit präsentiert. Herr Sonnenberg entwickelte eine Softwareplattform, die Anwendungen verteilt auf Smartphones, Fahrzeug-internen Systemen und Internet ausführt. Klassische Middleware-Technologien alleine sind bereits heute nicht mehr geeignet, aktuelle mobile Softwareplattformen, die sich durch immer kürzere Software-Iterationen auszeichnen, miteinander zu verbinden. Um den neuen Anforderungen gerecht zu werden, ergänzte Herr Sonnenberg bestehende Middleware-Technologien um neue Kommunikations- und Ausführungsmechanismen, die auf HTML5-Web-Technologien basieren [SON1]. Die Abstraktion von Endgeräte-spezifischen Softwareplattformen und Fahrzeugherstellerspezifischer Fahrzeugkommunikation ermöglicht Drittentwicklern eine einfache und System-übergreifende Anwendungsentwicklung und fördert die Kompatibilität von Onboard- und Offboard-Systemen. Neben der Ausführungsverteilung und der funktionalen Integration ist die Anpassung der Anwendungsbedienung an das Onboard-System von besonderer Bedeutung, um eine sichere Bedienung beim Fahren zu ermöglichen [MA 12/001]. Daher werden in der von Herrn Sonnenberg entwickelten Lösung zur Laufzeit durch hinterlegte Profile Anpassungen der Darstellung und Bedienung vorgenommen [REI/NUC/SON1]. Die Ergebnisse dieser Forschungsarbeiten sowie einen Vergleich der Leistungsfähigkeit mit anderen Vorschlägen fasst Herr Sonnenberg aktuell in seiner Dissertation mit dem Titel „Optimierung von Fahrerinformationssystemen durch Integration mit Offboard-Infotainmentsystemen“ zusammen.

Um unseren Studierenden die Möglichkeit zu bieten, sich mit aktueller Middleware im Rahmen eines Praktikumsversuchs auseinanderzusetzen, betreute Herr Neumann eine Masterarbeit, deren Ergebnis erstmalig im Nachrichtentechnischen Praktikum des Wintersemesters 2012/2013 zum Einsatz kommt [MA 12/012].

10. Arbeiten des IT-Serviceteams

Das IT-Serviceteam bestehend aus Herrn Schlegel und Herrn Gudat hat in diesem Jahr, neben diversen kleineren Projekten und den ständig anfallenden Tagesaufgaben, den größten Teil der wissenschaftlichen Arbeitsplatzrechner im Institut auf Windows 7 umgestellt und dabei auch einen Teil des Rechnerbestandes erneuert. Weiterhin fand im institutseigenen CIP-Pool eine Grunderneuerung statt, bei der alle Monitore, alle PCs und der Server komplett ausgetauscht wurden. Die Simulationsumgebung des Instituts konnte um zwei Hochleistungs-PCs und einen Datenserver erweitert werden. Darüber hinaus haben das IT-Serviceteam und die Kollegen der mechanischen Werkstatt den Messeauftritt des Instituts auf der IFA 2012 geplant, koordiniert und den Messestand vor Ort auf- und abgebaut.

Abteilung Signalverarbeitung für die Verkehrsinformationstechnik (Fingscheidt)

1. Forschungsfelder der Abteilung

Die Abteilung Signalverarbeitung arbeitet in den beiden Forschungsfeldern Sprach- und Audiosignalverarbeitung sowie Mustererkennung.

Im Bereich der Sprach- und Audiosignalverarbeitung erforschen wir Methoden der Störgeräuschreduktion, der akustischen Echokompensation, der künstlichen Sprachbandbreitenerweiterung sowie Qualitätsmessverfahren. Die Anwendungsbereiche reichen von der Fahrzeug- und Office-Kommunikation über Hörgeräte und Freisprechsysteme bis hin zu Gateways und Mobiltelefon-Chipsets. Ein weiteres Arbeitsgebiet stellen effiziente und robuste Verfahren zur Sprach- und Audio-Codierung und -Decodierung dar.

Im Bereich der Mustererkennung arbeiten wir im Kontext der Dokumentverarbeitung intensiv an arabischer Handschrifterkennung. Fortgesetzt wurden auch die langjährigen Arbeiten der Abteilung zur Qualitätskontrolle in Produktionsprozessen. Neu hinzugekommen ist das Forschungsthema der Modellierung von Komponenten der EKP (ereigniskorrelierte Potentiale) für medizinische und BCI-Anwendungen (brain-computer interface).

2. Projekte

Für das zurückliegende Jahr ist über eine Reihe von Projekten zu berichten sowohl aus öffentlicher Förderung als auch in Kooperation mit der Industrie.

Die Technologie zur künstlichen Sprachbandbreitenerweiterung für höherqualitative Telefonie hat mittlerweile eine solche Reife erlangt, dass sie an die iTUBS GmbH in Braunschweig lizenziert werden konnte. Neu eingeworben wurde das Erkenntnistransferprojekt ASTABET der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG): Hier geht es gemeinsam mit dem European Media Laboratory (EML) in Heidelberg darum, schmalbandige Telefonsprachdatenbanken für das Training breitbandiger Spracherkenner offline zu erweitern.

Neu aufgenommen wurde die Kooperation mit der Siemens Audiologische Technik GmbH in Erlangen (Projekt SHARE++): Hier werden Verfahren entwickelt und verfeinert, die die Sprachaktivität eines bestimmten Sprechers in einer Mehrsprecher-Situation detektieren.

Für unser internationales DFG-Projekt HADARA zur Analyse historischer arabischer Dokumente mit Partnern aus Israel und Palästina haben wir die Förderzusage über weitere drei Jahre (bis Anfang 2015) erhalten. Ziel des Projektes ist

es, Historikern und Literaturwissenschaftlern des Arabischen für zwar digitalisierte, aber noch nicht katalogisierte alte arabische Handschrift-Datenbestände eine Stichwortsuche oder die Suche nach Dokumenten eines bestimmten Schreibers zu ermöglichen.

Im Berichtszeitraum zum Abschluss gekommen sind folgende zwei Projekte:

Unser internes Projekt zum Aufbau eines von der DFG zuerkannten Forschungs-großgerätes konnte mit der Ausschreibung, Beauftragung, Lieferung und Inbetriebnahme der umfangreichen Mess- und Experimentiertechnik „Automobiltelekonferenz“ zu einem vorläufigen Abschluss gebracht werden. Die Arbeiten zum Aufbau des entsprechenden Fahrzeuglabors dauern noch an.

Das unter dem Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) durchgeführte Förderprojekt ClearCOM mit der Firma Auerswald in Cremlingen ist erfolgreich zu Ende gegangen. Seit dem Frühjahr 2012 befindet sich ein innovatives Systemtelefon (COMfortel 3500 mit IP-Systemtelefonie und Standard-SIP [session initialization protocol]) auf dem Markt, das die hochqualitative HD-Voice-Freisprechtechnologie des Instituts für Nachrichtentechnik beinhaltet.

3. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

Im Berichtszeitraum begrüßten wir als neuen Mitarbeiter Herrn Receveur (Sprachsignalverarbeitung, seit 01.01.2012). Im Bereich der Sprach- und Audiosignalverarbeitung forschen darüber hinaus der Oberingenieur Herr Bauer sowie Frau Han und die Herren Fodor, Jung, Pflug, Scheler (bis 31.12.2011) und Yu. Weitere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind im Bereich der Mustererkennung der akademische Direktor Herr Dr. Märgner, Frau Ben Messaoud (bis 30.09.2012), Herr El Abed (bis 31.01.2012), Herr Fecker, Herr Kolossa sowie Herr Pantke. Damit arbeiteten zum Ende des Berichtszeitraums in der Abteilung Signalverarbeitung neben Prof. Fingscheidt und Frau Erichsen-Rua noch 11 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit.

Außerdem werden wir seit Dezember 2011 von Dr. Ramirez von der Universidad Guadalajara/Mexiko unterstützt, der sich als Gastwissenschaftler mit der Bildvorverarbeitung befasst. Zeitweise arbeiteten Frau Shin von der Yonsei University in Seoul/Südkorea (März-September 2012) und Herr Hidri vom ENIT in Tunis/Tunesien (Mai-Juni 2012) als Doktoranden bei uns.

Im Berichtszeitraum haben bei uns 9 Studierende eine Bachelorarbeit und 4 Studierende eine Masterarbeit abgeschlossen, außerdem hat uns noch eine Vielzahl an studentischen Hilfskräften unterstützt.

4. Sprach- und Audiosignalverarbeitung

4.1 Sprachqualitätsmessung und Sprachverbesserung

Die Standardisierungsaktivität „From/In/To Car Communication II“ (CARCOM) der ITU-T SG12 hat deutliche Fortschritte gemacht. Für die künftige ITU-T-Empfehlung „SubSystem Requirements for Automotive Speech Services“ hat Herr Yu eine Kurtosis-basierte instrumentelle Bewertung der Störgeräuschübertragung von Störgeräuschreduktionsverfahren (Messung der Musical Tones) vorgeschlagen. Es stellte sich heraus, dass ein gewichtetes Log-Kurtosis-Verhältnis die beste Korrelation zwischen subjektiven und instrumentell erzielten Ergebnissen erbrachte. Herr Yu erarbeitete eine schmalbandige Lösung (Abtastfrequenz 8 kHz) [YU/FIN2] sowie eine breitbandige Lösung (Abtastfrequenz 16 kHz) [YU/FIN4]. Das instrumentelle gewichtete Log-Kurtosis-Verhältnis weist eine Korrelation von 98% zu den Ergebnissen subjektiver Tests mit vier modernen schmalbandigen Störgeräuschreduktionsverfahren sowie eine Korrelation von 95% für vier entsprechende breitbandige Verfahren auf.

Auf Anregung der Fokusgruppe CARCOM entwickelte Herr Fodor eine Referenzfreie Signal-zu-Rauschleistungsschätzung von Mikrofonsignalen mit hoher Korrelation zu den Messwerten bekannter referenzbasierter ITU-T-Tools. Dazu wurde zunächst eine breitbandige Lösung entwickelt [FOD/FIN2], im Anschluss dann ein Verfahren, das konsistent für Schmalband- und Breitbandsprachsignale bei lediglich anderer Parametrierung nutzbar ist [FOD/FIN5].

Das im letzten Jahr entwickelte generalisierte Störgeräuschreduktionsverfahren, das die Unsicherheit des Vorhandenseins von Sprachaktivität (speech presence uncertainty estimation, SPU) bei gleichzeitig konsistenten parametrischen statistischen Modellen der Sprache berücksichtigt, hat Herr Fodor im Frühjahr auf der International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP) in Kyoto/Japan präsentiert [FOD/FIN1]. Daran anschließend hat er dieses konsistente Verfahren, das für den sogenannten spektralen Amplitudenschätzer der Sprache (spectral amplitude estimation) entwickelt wurde, für logarithmische Amplitudenschätzer (log-spectral amplitude estimation) erweitert und im September 2012 auf dem International Workshop on Acoustic Signal Enhancement (IWAENC) in Aachen vorgestellt [FOD/FIN4]. Es konnte gezeigt werden, dass mit der konsistenten Nutzung der statistischen Modelle eine leichte Verbesserung erzielt werden kann.

Darüber hinaus wurde ein Vergleich der meistgenutzten logarithmischen Amplitudenschätzer mit SPU erarbeitet [FOD/FIN3]. Es zeigte sich, dass die instrumentelle Evaluation eines der untersuchten Amplitudenschätzer mit dem verbreitet genutzten White-Box-Verfahren nicht mehr möglich ist. Um einen fairen Vergleich der Verfahren bieten zu können, wurde erstmalig im Bereich Störgeräuschreduktion ein Black-Box-Verfahren für die Evaluation eingesetzt.

4.2 Künstliche Sprachbandbreitenerweiterung

Das echtzeitfähige Verfahren zur künstlichen Bandbreitenerweiterung von Telefonsprachsignalen ist mittlerweile ausgereift und wurde als MATLAB- und C-Software an die iTUBS GmbH in Braunschweig lizenziert. In Zusammenarbeit mit der Siemens Audiologischen Technik GmbH in Erlangen konnte Herr Bauer durch subjektive Silbenverständlichkeitstests nun auch für schwerhörige Probanden (mit Hörgerät) einen signifikanten Anstieg der Telefonsprachverständlichkeit von künstlich bandbreitenerweiterten Vokal-Konsonant-Vokal-Silben nachweisen [BAU/FIN1]. Als Konsonanten wurden hierbei besonders kritische Frikativlaute ausgewählt. Im Vergleich zur schmalbandigen Referenz wurde die Silbenfehlerrate deutlich abgesenkt. Zudem wurde der Abstand zur Silbenfehlerrate der breitbandigen Referenz stark verkürzt. Diese Ergebnisse ermutigen Hörgerätehersteller, die künstliche Sprachbandbreitenerweiterung für Telefonie direkt im Hörgerät zu integrieren.

Im Rahmen eines viermonatigen Projekts mit einem internationalen Chipsatzhersteller für Mobiltelefone ist es Herrn Bauer mittels einer speziellen Nachverarbeitungsstrategie gelungen, auch die *Qualität* von künstlich bandbreitenerweiterter Telefonsprache signifikant zu verbessern. Das konnte in umfangreichen subjektiven Sprachqualitätstests mittels Comparative Category Rating (CCR) und Absolute Category Rating (ACR) nachgewiesen werden. Schließlich wurde in [BA 12/502] die Abhängigkeit der künstlichen Sprachbandbreitenerweiterung vom Lautstärkepegel des schmalbandigen Eingangssignals untersucht. Erfreulicherweise ergab sich, dass aufgrund der Normierung in der Merkmalsextraktion keine lautstärkeabhängige Beeinträchtigung des Verfahrens auftritt.

Die künstliche Sprachbandbreitenerweiterung ist aber auch durchaus attraktiv für Anwendungen ohne Echtzeitanforderung. So konnte im Berichtszeitraum das Erkenntnistransferprojekt zur „Automatischen Spracherkennung, trainiert auf künstlich bandbreitenerweiterten Sprachdaten“ (kurz: ASTABET), bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) neu eingeworben werden. Es setzt auf dem von Herrn Bauer bereits erfolgreich abgeschlossenen DFG-Einzelförderungsprojekt auf, um die daraus gewonnenen Erkenntnisse der Grundlagenforschung in die anwendungsnahe Praxis zu transferieren. Kooperationspartner aus der Wirtschaft ist das European Media Laboratory (EML) in Heidelberg. Das EML besitzt umfangreiche und stetig wachsende Sammlungen an transkribierten Schmalband-Telefonsprachdaten, die für das Training breitbandiger Spracherkenner verfügbar gemacht werden sollen. Um zukünftige Breitband-Sprachdialogsysteme trainieren zu können, müssten im Normalfall zeit- und kostenintensiv neue breitbandige Telefonsprachdatenbanken aufgenommen werden. Mit Hilfe der künstlichen Sprachbandbreitenerweiterung

soll dies nun offline mit den bestehenden Datensammlungen unter Nutzung der Transkription mit sehr hoher Qualität möglich werden.

4.3 Mikrofonarrays und Beamforming

Im Berichtszeitraum erforschte Herr Yu im Kontext der mehrkanaligen Störgeräuschreduktion im Fahrzeug die Optimierung eines Postfilter-Beamformer-Systems für unterschiedliche Fahrbedingungen. Für die automatische Optimierung des Postfilters wurde das im letzten Jahr entwickelte Konzept einer Figure of Merit (FoM) auf Basis von drei instrumentellen Qualitätsmaßen für die Messung der Qualität der Sprachkomponente, der Störgeräuschunterdrückungsleistung und der Musical Tones (tonale Restgeräuschartefakte) verwendet. Bei der Schätzung des Postfilters im Kraftfahrzeug-Bereich werden in der Literatur oft ein fester Glättungsfaktor für die Schätzung des Sprach- und Störgeräusch-Leistungsdichtespektrums und eine diffuse Kohärenzfunktion benutzt. Messungen der Kohärenzfunktion in unserem Forschungsfahrzeug haben allerdings gezeigt, dass sie für unterschiedliche Fahrbedingungen nicht immer diffus bleibt. Daher wurde eine parametrierbare hybride Kohärenzfunktion aus der diffusen und der gemessenen Kohärenzfunktion entwickelt. Mit Hilfe der FoM ist es uns gelungen, den adaptiven Glättungsfaktor und die hybriden Kohärenzfunktionen – und damit das Postfilter – für unterschiedliche Fahrbedingungen automatisch zu optimieren [YU/FIN3]. CAN-Bus-Daten mit Informationen z. B. über die Fahrgeschwindigkeit würden in der Praxis die Selektion des optimierten adaptiven Glättungsfaktors und der hybriden Kohärenzfunktion in unterschiedlichen Fahrbedingungen ermöglichen.

4.4 Telekonferenzsysteme im Kfz-Bereich

Frühere Arbeiten zu robusten Verfahren der Initiierung eines Sprachdialogs mit einem automatischen Spracherkenner im Kraftfahrzeug, Talk-and-Push (TAP), konnten mittlerweile in einem Buchkapitel [FOD/SCHE/FIN1] publiziert werden. Im letztjährigen Institutsbericht ist Herrn Jungs Entwicklung eines HD-Voice-Freisprechsystems für ein Kraftfahrzeug beschrieben. Eine solche Freisprechtelefonie-Lösung sollte sich nahtlos in die akustische Umgebung des Fahrzeuginnenraums einfügen können und muss daher geeignet getestet werden. Zu diesem Zweck wurde ein äußerst vielseitiges Mess- und Experimentalsystem ausgeschrieben und aus Mitteln des Landes Niedersachsen und der DFG angeschafft und im Forschungsfahrzeug in Betrieb genommen. Dieses System ermöglicht den In-Situ-Test von automotiven Algorithmen zur Sprachsignalverarbeitung [SCHE/JUN/FIN1], wobei der Fokus auf einer Automobiltelekonferenz-Lösung – also der Kombination aus technisch unterstützter Innenraumkommunikation und Freisprechsystem im Fahrzeug – liegt (siehe Sonderbeitrag auf



Abbildung 6: VoIP-/Systemtelefon mit HD-Voice-Freisprechfunktionalität

S. 113). Zur Evaluation von Algorithmen zur Sprachsignalverbesserung ist es erforderlich, reproduzierbare dynamische Messszenarien erzeugen zu können. Die diesbezüglichen Verfahren der entsprechenden Standards aus der ITU-T und der Automobilindustrie stellen sich bei genauerer Betrachtung jedoch als nicht ausreichend heraus. Daher wurde in studentischen Arbeiten zum einen eine akustische Raumsimulation [MA 12/009], zum anderen mithilfe von Perfect-Sweep-Anregungssignalen eine Systemidentifikation zeitvarianter Vorgänge im Forschungsfahrzeug durchgeführt [BA 12/711]. Diese Verfahren führen zu einer zeitvarianten Folge von Impulsantworten, die in Zukunft reproduzierbare Tests ermöglicht.

4.5 Freisprechsysteme im Office-Bereich

Das von Herrn Jung abgeschlossene öffentlich geförderte ZIM-Projekt Clear-COM zielte auf die Entwicklung eines HD-Voice-Freisprechsystems für ein innovatives VoIP-Systemtelefon ab (**Abbildung 6**). Aus Sicht der Sprachkommunikation unterstützt dieses Systemtelefon mit Android-basierter Touchscreenbedienung zwei Betriebsmodi. Der "Breitbandmodus" wird bei einer Übertragung der Sprachsignale über einen "echten" breitbandfähigen Übertragungskanal aktiv. Hierbei erfolgt die Analog-/Digital-Umsetzung, Übertragung (mit dem G.722-Sprachcodec), Verarbeitung und Wiedergabe der Sprachsignale über durchgehend breitbandfähige Hard- bzw. Softwarekomponenten. Zur Unterdrückung der besonders im Freisprechbetrieb auftretenden Echosignale kommt dabei eine breitbandfähige akustische Echokompensation (AEC) zum Einsatz. Diese wurde hier als ein sich im Frequenzbereich adaptierendes Filter (frequency

domain adaptive filter, FDAF) in Kalman-Struktur ausgelegt und bietet besonders unter Gegensprechbedingungen eine deutlich bessere Performanz als andere AEC-Algorithmen in Zeit- oder Frequenzbereich. Sollte die Telefonverbindung nur schmalbandig erfolgen können, so wird das Telefon im “erweiterten Schmalbandmodus” betrieben. Dieser gewährleistet eine konsistent hohe Sprachqualität und -verständlichkeit trotz eingeschränkter Bandbreite des Übertragungskanals. Erreicht wird dies durch eine künstliche Sprachbandbreitenerweiterung vor der Wiedergabe über den Lautsprecher bzw. Hörer. Dieses Verfahren ist nahezu sprachen- und sprecherunabhängig und funktioniert im laufenden Betrieb ohne Zusatzinformation zum Sprachsignal.

4.6 Sprechererkennung

Herr Receveur arbeitete im Berichtszeitraum im Rahmen eines Industrieprojektes mit der Siemens Audiologische Technik GmbH aus Erlangen an dem Thema Sprechererkennung bzw. Eigenstimmenerkennung eines Hörgerägeträgers. Das Projekt SHARE++ verfolgt dabei das Ziel, die im Vorgängerprojekt SHARE entstandene Hörgerätelösung als technisches System ohne idealisierende Annahmen zur Verfügung zu stellen.

So wurde das bestehende System um Module zur Scorenormalisierung, zur Ermittlung sprecherspezifischer Schwellwerte sowie zur gleitenden Berechnung der Energienormalisierung erweitert. Anschließend erfolgte eine systematische Untersuchung der Eigenstimmenerkennung bei Präsenz eines Störsprechers (zusätzlich zum Gegensprecher) wie auch eine Analyse des Zusammenhangs des optimalen Schwellwerts mit dem Signal-zu-Rauschleistungsverhältnis (SNR) bzw. Eigen-zu-Störsprecherleistungsverhältnis (SIR).

4.7 Robuste Decodierung für drahtlose Sprach- und Audio-Übertragung

Im Berichtszeitraum konnte Herr Pflug seine Forschung im Bereich der latenzarmen robusten Dekodierung von hochqualitativen, drahtlos übertragenen Audiodaten wesentlich voranbringen. Das dabei eingesetzte, auf einem Bayesschen Ansatz basierende Dekodierverfahren wurde in mehrerer Hinsicht erweitert und verbessert. Zur Steigerung der Leistungsfähigkeit ohne Einbringung algorithmischer Latenz wurde der Einsatz von seriellen Prädiktorkaskaden untersucht. Diese erhöhen die Prädiktionsgenauigkeit gegenüber Einzelprädiktoren und erlauben eine Verbesserung der Dekodierungsergebnisse um etwa 1 dB (E_b/N_0) bei einer deutlichen Minderung von Rauschartefakten im dekodierten Signal. Weiterhin wurde der Einsatz expliziter Redundanz in Form von Paritätsbits untersucht, die die Dekodierungsergebnisse für gute bis mittlere Kanalqualitäten deutlich verbessern. Damit konnte der für digitale Übertragungssysteme übliche Wasserfalleffekt, der schnelle plötzliche Abfall der dekodierten Signalqualität ab Unter-

schreitung einer bestimmten Empfangsleistung, gegenüber dem herkömmlichen Verfahren um etwa 4 dB (E_b/N_0) verschoben werden. Schließlich wurde ein interpolatives Verfahren entwickelt, das ohne zusätzliche Redundanz bei einer sehr geringen Dekodierverzögerung von nur wenigen Abtastwerten die Dekodierergebnisse um etwa 2 dB (E_b/N_0) verbessert. Zur Evaluierung der entwickelten Ansätze wurde neben einer BPSK-Übertragung (binary phase-shift keying) nun erstmals eine simulierte digitale Funkmikrofonstrecke mit FSK (frequency-shift keying) und Softdemodulation eingesetzt, die in [BA 12/703] in MATLAB implementiert wurde. In einer weiteren Abschlussarbeit [BA 12/706] wurde eine umfangreiche Literaturrecherche zum Thema Fehlerverdeckung in aktuellen Audioübertragungssystemen durchgeführt. Weiterhin wurde in einem Beitrag für die ITG-Fachtagung Sprachkommunikation die Leistungsfähigkeit des Dekodialgorithmus mit hochqualitativen digital übertragenen Sprachsignalen und Fadingkanälen untersucht [PFL/FIN1].

Frau Han hat in ihrem ersten Jahr am Institut einen AMR-WB-Softdecoder entwickelt (Adaptive Multirate Wideband). Das Verfahren eignet sich insbesondere für den Mobilfunk mit HD Voice, bei dem der AMR-WB-Standard genutzt wird. Frau Han konnte bereits zeigen, dass einige Dezibel Gewinn erzielt werden können, wenn man nicht die im Standard vorgeschlagenen Fehlerverdeckungsverfahren nutzt, sondern die etwas aufwändigere Soft-Decodierungstechnik. Unter Verwendung ihrer Erkenntnisse zur Softdecodierung zielen ihre weiteren Arbeiten auf Entwurfsmethodologien zum Design und zur Parametrierung klassischer Fehlerverdeckungsverfahren sowie auf Soft-Audiodecodierung in DAB+.

5. Mustererkennung

5.1 Handschrifterkennung – HADARA-Projekt

Die Begutachtung der ersten zwei Jahre des trilateralen, internationalen DFG-Projekts HADARA, in dem wir mit zwei Forschungsgruppen aus Israel sowie einer aus Palästina (Westjordanland) zusammenarbeiten, wurde zu Beginn des Berichtszeitraumes positiv abgeschlossen und damit die noch verbleibenden drei Jahre Projektlaufzeit bis Februar 2015 bewilligt. Gegenstand des Projektes ist die Digitalisierung und Erkennung von historischen arabischen Handschriften in enger Zusammenarbeit mit Anwendern, wie z. B. Literaturwissenschaftlern oder Historikern. Dabei ist es unser Ziel, ein mobiles System zur Digitalisierung zu entwickeln, das einerseits schon während der Projektlaufzeit an den heutigen Standorten der historischen Dokumente eingesetzt werden kann, andererseits aber auch Wissenschaftler bei der Archivierung, Bearbeitung und Suche in historischen Dokumenten unterstützt.

Im Berichtszeitraum gab es einige personelle Änderungen. Noch bis zum Ende der ersten Projektphase Ende Januar 2012 hat Herr El Abed das Projekt tatkräf-

tig unterstützt. Seit Februar 2012 ergänzt nun Herr Fecker das HADARA-Team. Er wurde bereits im Januar bei einem Projekttreffen in Braunschweig allen Partnern vorgestellt und herzlich im Projektteam aufgenommen.

Herr Fecker hat das Werkzeug überarbeitet, mit dessen Hilfe die Annotation von gescannten Dokumenten durchgeführt werden kann. Neben der Stabilisierung des Annotationswerkzeugs wurde der Fokus auf eine Verbesserung der Performance und damit eine Steigerung der Benutzerfreundlichkeit gelegt. Bereits angelegte Projekte laden nun schneller und ihre Ladezeit ist nicht mehr an die Größe des Projekts bzw. des Dokumentes gekoppelt. Ebenfalls überarbeitet wurden die grafischen Elemente, die den annotierten Text im Dokument markieren. Bei gleichzeitiger Erhaltung sämtlicher Funktionalität wird hierdurch die Darstellung eines kompletten Bildes mit annotiertem Text deutlich beschleunigt. Diese und weitere kleine Verbesserungen ermöglichen ein flüssigeres Arbeiten und steigern somit die Produktivität eines Benutzers.

Herr Pantke hat sich vor allem mit der Weiterentwicklung des Gesamtsystems und der Modulschnittstellen beschäftigt. Durch die Entwicklung neuer Module konnten sowohl die Schnittstellen als auch deren Implementierungen iterativ an die neuen Anforderungen angepasst werden. Eines der neuen Module ist ein sogenannter Word Spotter, bei dem gezielt nach einem gegebenen Wort gesucht wird. Vorwissen in Form von Sprachmodellen, Trainingsmaterial oder die Kenntnis der Position von Text in den gescannten Dokumenten wird hierbei nicht benötigt. Lediglich ein Suchbild, das ausschließlich das gesuchte Wort enthält, ist erforderlich. Nach Auswahl des Suchbildes werden beliebige Dokumente mit ähnlichem Schriftbild durchsucht, wobei gewisse Toleranzen in der Schreibweise vorgesehen sind.

Des Weiteren wurden die Arbeiten im Gebiet der Texterkennung auf Textzeilen weiter vorangetrieben und im Rahmen einer Diplomarbeit das dazugehörige Framework um weitere Trainingsmethoden für semi-kontinuierliche Hidden-Markov-Modelle (SCDHMM) erweitert [MA 12/010]. In einer Bachelorarbeit wurde zudem ein Seitenlayoutanalyseverfahren implementiert, das mehrere Textblöcke auf einer Dokumentenseite finden und deren Orientierung bestimmen kann [BA 12/709]. Das Verfahren beachtet dabei insbesondere die Gegebenheiten historischer arabischer Manuskripte.

Frau Ben Messaoud hat sich weiter mit der Optimierung der Binarisierung ohne interaktive Eingriffe beschäftigt. Die kurz vor dem Abschluss stehenden Arbeiten wurden auf internationalen Tagungen und Workshops vorgestellt und in einem Journal veröffentlicht [BEN/ELA/MAE1]–[BEN/ELA/MAE7]. Ihr Beitrag auf der 3. International Conference on Next Generation Networks and Services (NGNS) wurde mit dem Best Student Paper Award ausgezeichnet. Im Rahmen seines einjährigen Aufenthaltes als Gastwissenschaftler am IfN hat

sich Dr. Ramirez mit Fragen der Dokumentanalyse, insbesondere der Binarisierung und der Systematisierung existierender Ansätze, beschäftigt. Dr. Märgner und Herr El Abed konnten in diesem Jahr als Editoren mit der Veröffentlichung des Buches "Guide to OCR for Arabic Scripts" in der Reihe "Advances in Pattern Recognition" des Springer-Verlages [MAE/ELA1] den Stand der Technik in arabischer Schrifterkennung präsentieren. Zwei Kapitel stammen aus dem IfN [MAE/ELA2], [ELA/MAE1]. Weitere Beiträge aus den Bereichen historische Wasserzeichen [MAE1], der Erkennung arabischer Texte [MAE3] und – in Zusammenarbeit mit Partnern der King Fahd University in Dhahran, Saudi Arabien – zur Erstellung einer Datenbasis handgeschriebener arabischer Texte [MAE/ELA3] wurden im Berichtszeitraum veröffentlicht. Der Beitrag "KHATT: Arabic Offline Handwritten Text Database" wurde dabei mit dem IAPR Best Poster Award ausgezeichnet. In eingeladenen Vorträgen bei der „First International Conference on Persian Language Processing“ in Semnan, Iran [MAE4], und bei dem Seminar „Historical Document Analysis, Recognition, and Retrieval (His-Doc)“ Fribourg, Schweiz [MAE2], konnte Dr. Märgner darüber hinaus Ergebnisse unserer Arbeiten vorstellen.

5.2 Qualitätssicherung in der Produktion

Im Berichtszeitraum wurde die Forschung im Bereich der Qualitätssicherung in der Produktion mit Hilfe von optischen Sensoren weiter vorangetrieben. Das Hauptaugenmerk lag hierbei auf der Frage, wie man einen Fehlerdetektor mit nur wenigen Fehlerexemplaren trainieren und dabei eine möglichst robuste Erkennung gewährleisten kann. Häufig sind in industriellen Produktionsprozessen Fehler in den Produkten sporadischer Natur und dementsprechend rar. Eine künstliche Erzeugung solcher Fehler ist häufig nicht möglich, oder aber mit hohen Kosten verbunden (z. B. beim Fügen einer Automobilkarosserie). Wenn überhaupt, sind, zumindest zu Beginn eines neuen Produktionsprozesses, entsprechend nur wenige Musterexemplare eines Produktfehlers bekannt.

Diese Forschungstätigkeit wurde durch das bereits im letzten Berichtszeitraum abgeschlossene Projekt EQOS angeregt, in dem es u. a. um die Fehlerdetektion in Laserlötnähten ging. Solche Fehler ließen sich selbst in Laborversuchen nur schwer induzieren und waren nicht leicht reproduzierbar. Es gelang jedoch, einige Datensätze zu generieren, welche nun in Untersuchungen eingesetzt werden können, bei denen Fälle simuliert werden, in denen nur wenige Daten einer Fehlerklasse für ein Training zur Verfügung stehen. Dem gegenüber stehen viele Daten einer Gutnahtklasse. Diese unbalancierte Datenmenge stellt eine große Herausforderung für ein Mustererkennungssystem dar, herkömmliche Algorithmen versagen ab einem bestimmten Ungleichgewicht der Trainingsdaten. Aus diesem Grund wird an neuen Algorithmen geforscht, welche auch mit solchen Extremfällen umgehen können. In einem ersten Ansatz wurde die Tauglichkeit

eines Verfahrens, das bei der Sprechererkennung bereits erfolgreich eingesetzt wird, für diese Problemstellung untersucht. Die Ergebnisse waren sehr vielversprechend und wurden im Rahmen des Symposiums der Deutschen und der Österreichischen Arbeitsgemeinschaft für Mustererkennung (DAGM/ÖAGM) in Graz, Österreich, dem Fachpublikum vorgestellt [FEC/MAE/FIN1].

Die entwickelten Algorithmen sind verallgemeinerbar, da nicht nur in der Qualitätssicherung solche unbalancierten Datenmengen auftreten. Als Beispiel dient hier das Wordspotting in der Dokumentenanalyse (siehe HADARA-Projekt). Hier stehen auch nur ein bis wenige Musterexemplare eines Wortes zur Verfügung und bilden ein großes Ungleichgewicht gegenüber allen anderen möglichen Wörtern.

5.3 Gedächtnismodellierung mittels ereigniskorrelierter Potentiale

Dieses interdisziplinäre Projekt findet in Kooperation mit der Forschungsgesellschaft für Kognitive Neurologie, einem An-Institut der Fakultät für Lebenswissenschaften (Prof. Kopp) statt. Herr Kolossa entwickelt und testet auf Basis von neuropsychologischen Hypothesen Modelle für die Prädiktion von ereigniskorrelierten Potentialen (EKP). Dies sind Biosignale, die aus dem menschlichen EEG extrahiert werden, und deren Auftreten direkt mit der Präsentation eines (z. B. visuellen) Stimulus verbunden ist.

Im Fokus des Projekts steht die Prädiktion der sogenannten P300-Komponente. Diese ist ein positives Potential, welches im Mittel 300 Millisekunden nach der Stimuluspräsentation messbar ist. Unter anderem wird ihr Einsatz als mögliche Interaktionsschnittstelle für „brain-computer interfaces“ (BCI) erforscht. Von den bekannten Einflussfaktoren auf die P300 wurde im Berichtszeitraum der Grad der Unvorhersehbarkeit, mit der ein Ereignis eintritt, untersucht.

Hierfür entwarf und optimierte Herr Kolossa ein aus digitalen Filtern (infinite impulse response, IIR, sowie finite impulse response, FIR) bestehendes Modell, das aus Kurzzeit-, Langzeit- und Arbeitsgedächtnis besteht und testete dessen Prädiktionsgüte mittels des sogenannten logarithmischen Bayes-Faktors gegen zwei Modelle nach dem Stand der Technik. Die erzielten Bayes-Faktoren von 35 und 170 stehen für eine „sehr starke“ Signifikanz zu Gunsten des neuen digitalen Filtermodells. Der experimentelle Aufbau, die Modellierung und die Ergebnisse sind in einem Journal-Artikel im Detail beschrieben und derzeit bei einer wissenschaftlichen Fachzeitschrift zur Veröffentlichung eingereicht.

Abteilung Mobilfunksysteme (Kürner)

1. Forschungsfelder der Abteilung

Die Forschungsfelder der Abteilung Mobilfunksysteme lassen sich in einer Matrixstruktur in je vier Kompetenz- und Anwendungsfelder unterteilen. Die Kompetenzfelder sind „Wellenausbreitung und Funkkanalcharakterisierung“, „Link Level Simulation“, „System Level Simulation“ und „Generierung von Referenzszenarien für die Simulation“. Die vier Anwendungsfelder sind „Methoden und Algorithmen für die Planung und Optimierung von Infrastrukturnetzen“, „Multigigabit-Indoorkommunikation“, „Fahrzeug-X-Kommunikation“ und „Navigation“. Die in der Abteilung bearbeiteten Projekte lassen sich in der Regel einem der vier Anwendungsfelder zuordnen, wobei die Forschung innerhalb jedes Projektes dann auf einem oder mehreren der genannten Kompetenzfelder erfolgt. Die ausführliche Beschreibung der Projektergebnisse in Abschnitt 4 ist nach Anwendungsfeldern geordnet.

2. Projekte

Alle Wissenschaftlichen Mitarbeiter sind in Projekte mit der Industrie, anderen Universitäten oder Instituten innerhalb der TU Braunschweig eingebunden. Das abgelaufene Geschäftsjahr war das erfolgreichste Jahr der Abteilung im Hinblick auf die Akquisition von Drittmitteln. Wir sind in folgenden nationalen und internationalen Projekten engagiert:

2.1 Internationale Projekte

Das bereits im Jahr 2011 im 7. Rahmenprogramm der EU begonnene FP7-Projekt GreenNets („Power Consumption and CO₂ Footprint Reduction in Mobile Networks by Advanced Automated Network Management Approaches“) wurde 2012 erfolgreich weitergeführt. Im Rahmen der ebenfalls in 2011 neu gestarteten COST-Aktion IC1004 „Cooperative Radio Communications for Green Smart Environments“, in der Herr Jansen Chairman der Topical Working Group „Urban Environments Networks“ ist, war die Abteilung in diesem Jahr sehr aktiv, was durch insgesamt 9 Beiträge sowie zwei mehrwöchige, von der COST IC1004 finanzierte, Aufenthalte bei Projektpartnern an den Universitäten Valencia bzw. Lund durch Herrn Jansen bzw. Herrn Nuckelt dokumentiert wird. Im September 2012 startete das FP7-Projekt SEMAFOUR („Self-Management for Unified Heterogeneous Radio Access Networks“), das eine Laufzeit von drei Jahren hat. Prof. Kürner und Herr Nuckelt sind Mitglieder im C2C-CC (Car-to-car Communication Consortium). Prof. Kürner, Herr Jacob und Herr Priebe sind Mitglieder der IEEE 802.15 Terahertz Interest Group, deren Chairman Prof. Kürner seit Ende

2009 ist. Prof. Kürner und Herr Priebe arbeiten in der Working Group Mobile Multi Gigabit (MoGIG) des International Wireless Industry Consortium (IWPC) mit. Herr Priebe ist seit Dezember 2011 Secretary dieser Arbeitsgruppe. Prof. Kürner arbeitet als Advisory Member im NGMN Konsortium (Next Generation Mobile Networks) mit. Mit der George-Washington-Universität (USA) wurden gemeinsame Arbeiten zur Wellenausbreitung in Vegetation durchgeführt [CHE/BAUM/KÜR1], [CHE/KÜR2]. Mit dem State Key Laboratory of Rail Traffic Control and Safety der Beijing Jiaotong University gibt es eine Kooperation auf dem Gebiet der Ausbreitungsmodellierung entlang von Eisenbahnstrecken.

2.2 Nationale und regionale Projekte

Im März 2012 wurde das im Jahr 2007 begonnene und vom niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kunst geförderte Projekt C3World (“Connected Cars in a Connected World“) abgeschlossen. Im Dezember 2011 konnte das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) im Rahmen des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM) geförderte Projekt BWA (Broadband Wireless Access), das in Zusammenarbeit mit der LS Telcom AG in Lichtenau bearbeitet wurde, abgeschlossen werden. Im ebenfalls vom BMWi geförderten Projekt BERTA (Beschreibung und Korrektur von GNSS-Mehrwegeeffekten mittels Ray-Tracing und Software-Empfängern) kooperieren wir mit dem Institut für Erdmessung (IfE) sowie dem Geodätischen Institut der Leibniz Universität Hannover. Seit Beginn des Jahres 2012 bearbeiten wir das DFG-Projekt “Kanalm modellierung und Systemkonzeption zukünftiger Terahertz-Kommunikationssysteme“. Zusammen mit der Abteilung für Elektronische Medien wird derzeit eine Studie zum zukünftigen Frequenzbedarf verschiedener Funkdienste im Frequenzband 470 bis 790 MHz durchgeführt. Wir sind weiterhin im Terahertz Communications Lab (TCL) aktiv und sind Mitglied bei tubs.CITY (Center for Informatics and information TechnologY). Mit dem Heinrich-Hertz-Institut in Berlin kooperieren wir auf verschiedenen Forschungsfeldern im Bereich der Funkkanalcharakterisierung.

2.3 Industrieprojekte

Als bilaterale Nachfolgeaktivität zu dem im Oktober 2011 abgeschlossenen ZIM-Projekt LTE-PMR (Long Term Evolution for Professional Mobile Radio) wurde mit der Firma Hytera Mobilfunk GmbH (ehemals Rohde & Schwarz PMR) in Bad Münden ein Industrieprojekt gestartet, bei dem die Anwendung von LTE für breitbandige PMR-Kommunikation untersucht wird. Mit dem Canon Research Center France in Rennes wurde ein Kooperationsprojekt zur Ausbreitungsmodellierung für zukünftige THz-Kommunikation abgeschlossen. Die Kooperation mit den AT&T Shannon Labs auf dem Gebiet der Standardisierung von THz-

Kommunikationssystemen wurde fortgesetzt. Mit der Volkswagen AG gibt es eine Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Car2Car-Kommunikation im Rahmen des Projekthauses CarS 2.0.

3. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Abteilung

Insgesamt waren vierzehn Wissenschaftliche Mitarbeiter im Berichtszeitraum in der Abteilung beschäftigt. Zum 30.11.2012 besteht die Abteilung aus dreizehn Wissenschaftlichen Mitarbeitern. Das Anwendungsfeld „Methoden und Algorithmen für die Planung und Optimierung von Infrastrukturnetzen“ wurde von den Herren Chee (BWA), Jansen (SEMAFOUR), Rose (GreenNets, SEMAFOUR), Baumgarten (BWA, GreenNets), Hahn (SEMAFOUR; seit 1. November 2012) und Peng (Hytera; seit 1. März 2012) bearbeitet. Das Gebiet der Multi-Gigabit-Indoorkommunikation bearbeiteten Herr Jacob, Herr Priebe (DFG-Projekt zur THz-Kommunikation), Herr Fricke (Canon; seit 1. März 2012) und Herr Rey (Canon; seit 1. August 2012). Das Forschungsgebiet „Fahrzeug-X-Kommunikation“ wurde von den Herren Schack (bis 30. April 2012), Nuckelt (C3World, CarS 2.0) und Guan (Jiaotong University) betreut. Das Forschungsfeld der Erhöhung der Genauigkeit von Satellitennavigation bearbeitet Herr Liso (BERTA). Die Herren Chee und Schack konnten im Berichtszeitraum ihr Promotionsverfahren erfolgreich abschließen. Tatkräftig unterstützt wird die Abteilung nicht zuletzt durch Frau Beyer sowie durch eine Vielzahl von wissenschaftlichen Hilfskräften und Studierenden, die im Rahmen ihrer Bachelor- und Masterarbeiten in der Abteilung mitarbeiten. Im Berichtszeitraum gab es 5 Bachelor- und 6 Master- bzw. Diplomarbeiten.

4. Methoden und Algorithmen für die Planung und Optimierung von Infrastrukturnetzen

4.1 Ausbreitungsmodellierung

Die Aktivitäten auf dem Feld der Ausbreitungsmodellierung für die Planung von Infrastrukturnetzen konzentrierten sich auf zwei Schwerpunkte. Zum einen wurden die Arbeiten zur Modellierung des Einflusses von Vegetation [CHE/KÜR1], [CHE/KÜR2], [CHE/BAUM/KÜR1], [CHE/BAUM/KÜR2], [BAUM/CHE/KÜR1] mit der von Herrn Chee abgeschlossenen Dissertation zunächst beendet. Dabei ist es gelungen, das COST-231-Walfisch-Ikegami-Modell auf bebauten Gebiet mit gleichzeitig starker Vegetation zu erweitern. Den zweiten Schwerpunkt stellen Untersuchungen zur Ausbreitungsmodellierung von in Gebäuden installierten Femtozellen dar [ROS/JAN/KÜR1], [ROS/JAN/KÜR2], [ROS/KÜR1], [ROS/KÜR2], [ROS/KÜR3], [BA 12/704]. Im Frühjahr 2012 reiste hierzu Herr Jansen zu einem 10-tägigen Forschungsaufenthalt an die Universität Politècnica de València. Im Rahmen einer von der European Coopera-



Abbildung 7: Herr Jansen mit der Messvorrichtung in Valencia

tion in Science and Technology (COST) finanzierten, und durch die COST Action IC1004 angeregt, Short Term Mission wurde mit der Forschungsgruppe iTEAM um Professor Narcis Cardona eine Messkampagne in einigen Gebäuden der Universität und im Außenbereich um diese Gebäude durchgeführt (JAN/ROS1]. Dabei kam neben der Messtechnik der Universität Valencia auch eine am Institut für Nachrichtentechnik entwickelte automatische Messvorrichtung (s. **Abbildung 7**) zum Einsatz, die den Einfluss des schnellen Schwunds auf die Messungen minimieren soll. Aus den Messungen wird ein Modell für die Signalausbreitung innerhalb und außerhalb der Gebäude abgeleitet werden, das im Wesentlichen von den Innen- und Außenwänden, Türen und Fenstern der Gebäude beeinflusst wird. Zu diesem Zweck werden detaillierte CAD-Zeichnungen der Universitätsgebäude digitalisiert und in der Simulationsumgebung des IfN verarbeitet.

4.2 Referenzszenarien und SON Laboratory

Die Zunahme an mobilem Datenverkehr, die durch das ständig wachsende Angebot an immer leistungsfähigeren Endgeräten und Diensten sowie eine schnell wachsende Nutzeranzahl getrieben wird, stellt die Mobilfunknetzbetreiber vor immer größere Probleme. Neben der kostspieligen Möglichkeit, dieses Problem durch die Nutzung weiterer Frequenzbänder für den Mobilfunk zu lösen, kommt

der effizienteren Nutzung der vorhandenen Ressourcen eine wesentliche Bedeutung zu. Daher sind in den letzten Jahren viele Konzepte und Algorithmen entwickelt worden, die die automatische Optimierung der Netze ermöglichen sollen. In diesen selbst-organisierenden Netzen (engl. self-organizing networks (SON)) werden zukünftig viele SON-Algorithmen mit unterschiedlichen Optimierungszielen parallel an der Optimierung der Netze beteiligt sein. Eine Beeinflussung der Algorithmen untereinander ist dabei sehr wahrscheinlich. Für die Entwicklung geeigneter Methoden zur Koordination dieser Algorithmen wird daher eine möglichst realistische Testumgebung für SON-Algorithmen benötigt. Deshalb wurde in diesem Jahr am IfN in Zusammenarbeit mit der atesio GmbH aus Berlin das „SON Laboratory“ (SONLab) entwickelt [BAUM/JAN/KÜR/ROS1] (**Abbildung 8**). Das SONLab ist eine Simulationsumgebung, die auf den am IfN entwickelten realistischen Simulationsszenarien [JAN1] aufsetzt und eine verteilte Simulation mit mehreren Clients ermöglicht. Die Anbindung der einzelnen Clients erfolgt über einen XML-RPC-Web-Service und ermöglicht so die gemeinsame Simulation unterschiedlicher SON-Algorithmen innerhalb eines Szenarios. Jedem Client wird dabei eine möglichst realistische Sicht auf das zu untersuchende Netz geboten. Der zentrale Netzwerksimulator berücksichtigt Änderungswünsche zu festgelegten Zeitpunkten und teilt diese den Clients in den weiteren Simulationsschritten mit. Das SON Laboratory wird zukünftig sowohl in der internen Forschung als auch für die Untersuchungen in anstehenden Projekten wie dem FP7-Projekt GreenNets, oder dem FP7-Projekt SEMAFOUR, zum Einsatz kommen. Es ist geplant, die Simulationsumgebung sukzessive um weitere Technologien und Zelltypen (z. B. Femtozellen) sowie die im Rahmen von studentischen Arbeiten entstandenen Mobilitätsmodelle [MA 12/015], [MA 12/015] zu erweitern. Abbildung 8 zeigt einen Screenshot des SONLab.

4.3 Optimierung des Energieverbrauchs

In Zeiten steigender Energiepreise und zunehmenden Umweltbewusstseins nimmt die effiziente Nutzung von Energie einen immer höheren Stellenwert ein, da diese auch insbesondere für Großabnehmer ein ganz wesentlicher wirtschaftlicher Aspekt geworden ist. Bei Mobilfunknetzbetreibern, bei denen Energiekosten bis zur Hälfte der gesamten Betriebskosten ausmachen, entfallen bis zu 60 % des Energieverbrauchs auf den Betrieb der Funknetze. Deshalb werden von allen Netzbetreibern ambitionierte Ziele zur Verringerung des Energieverbrauchs und der damit einhergehenden Emission von Treibhausgasen für die nahe Zukunft gesteckt.

Ziel des FP7-Projekts GreenNets (www.greennets.eu) ist es, den Energieverbrauch in zellularen Mobilfunknetzen um mindestens 10 % zu verringern – ohne die Qualität der Versorgung zu verschlechtern. Dieses Ziel wird in Zusammenarbeit mit den Firmen atesio GmbH (Berlin), DATAX (Breslau, Polen) und Ben-

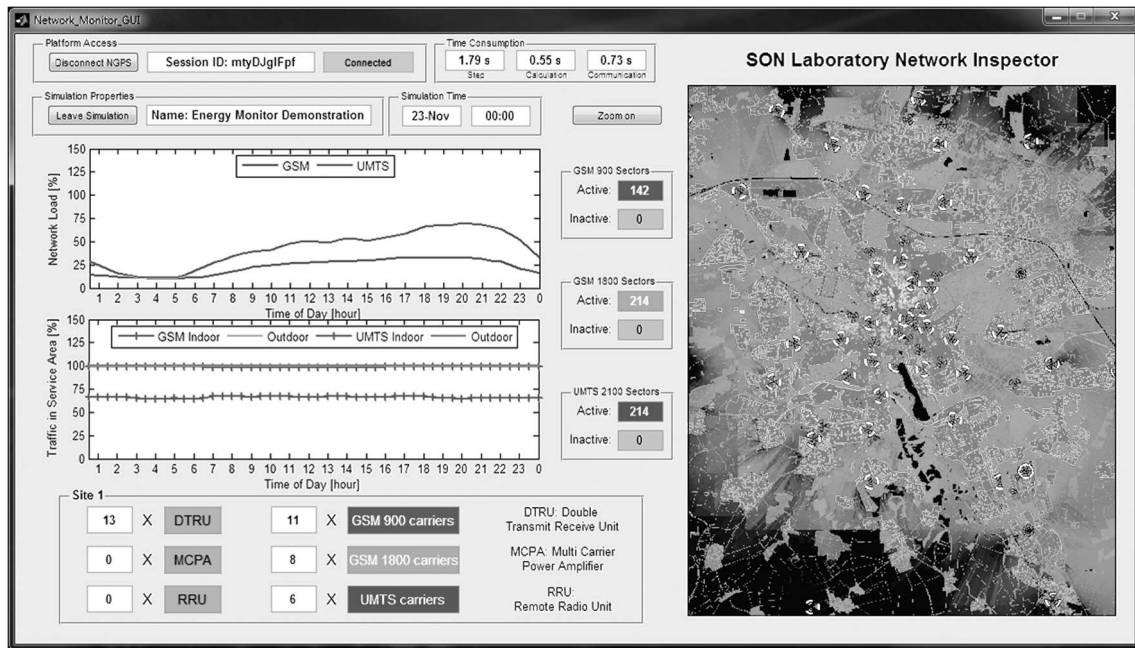


Abbildung 8: SONLab-Netzwerkmonitor für das IC1004 Referenzszenario

co (Vilnius, Litauen) sowie den Forschungspartnern am Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut in Berlin und am Institut für Informatik der Universität Breslau verfolgt. Ein wesentliches Optimierungsziel ist es, die durch das Netz zur Verfügung gestellte Kapazität an den tatsächlichen Bedarf der Nutzer anzupassen. Nicht benötigte Netzelemente, wie z. B. einzelne Sektoren eines Standortes, oder sogar komplette Standorte, können temporär abgeschaltet und so der Energieverbrauch verringert werden. Die benötigte Kapazität wird dazu durch die regelmäßigen Performance-Messungen des Netzes bestimmt und für die nächsten Stunden durch einen Algorithmus geschätzt. Da der abzuführende Verkehr räumlich verteilt auftritt, wurde ein Algorithmus entwickelt, der den vom Netz gemeldeten bzw. den vom Algorithmus geschätzten zukünftigen Verkehr in einer Zelle auf Basis von Landnutzungsklassen, wie beispielsweise Wohngebiete, Straßen und Industriegebiete, tageszeitabhängig räumlich verteilt [ROS/KÜR4]. Durch die räumliche Verteilung ist es möglich, die Auslastung des Netzes nach Veränderung der Konfiguration abzuschätzen und nur Elemente abzuschalten, deren Verkehr von den verbleibenden Basisstationen übernommen werden kann.

Da in heutigen Basisstationen noch keine spezielle Hardware zur Überwachung des Energieverbrauchs existiert, wird der Energieverbrauch eines Standortes unter Berücksichtigung der Auslastung, der installierten Hardware und entsprechender Zusatzsysteme wie Klimaanlage, Notstrombatterien und des genutzten Gleichrichters durch ein Modell approximiert [BAUM/KÜR1], [BAUM/JAN/ROS/KÜR1]. Anschließend wird die Netzkonfiguration so optimiert, dass die benötigte Kapazität bei möglichst geringem Energieverbrauch

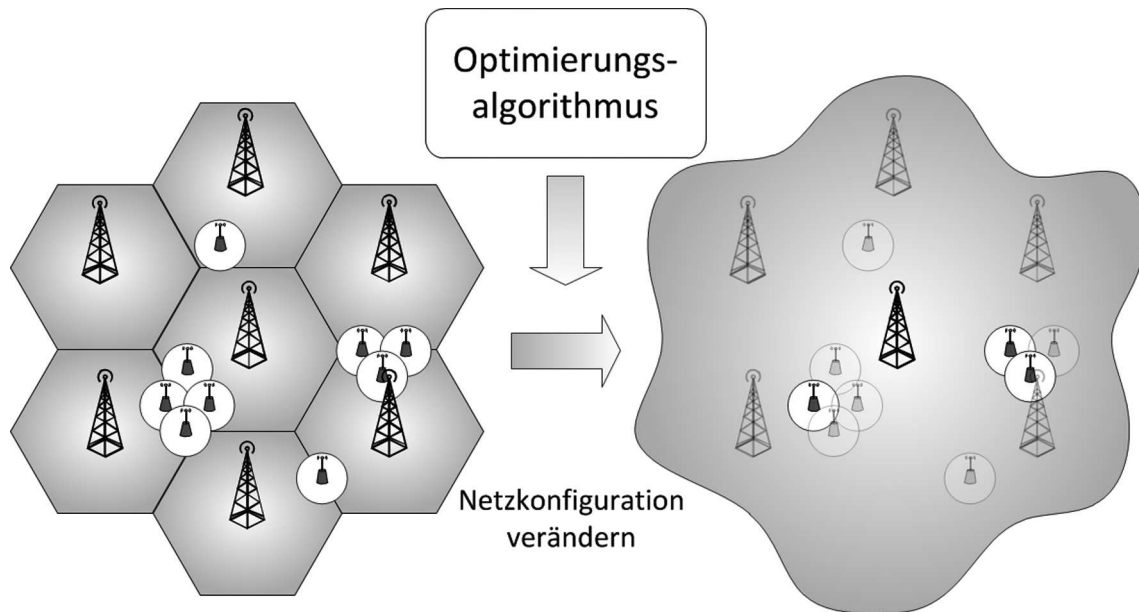


Abbildung 9: Prinzip der Veränderung der Netzkonfiguration zur Reduktion des Energieverbrauchs

den künftig zu erwartenden Verkehr bedienen kann. **Abbildung 9** zeigt das Prinzip der Veränderung der Netzkonfiguration und die verbleibenden aktiven Basisstationen.

Im Anschluss an die Entwicklung der Algorithmen und Modelle werden in der zweiten Phase des Projekts die gewonnenen Erkenntnisse in konkrete Software-Module transferiert, welche später als eigenständige Produkte von den am Projekt beteiligten Firmen als Teil einer automatisierten Gesamtlösung zur Erhöhung der Energieeffizienz von Netzbetreibern genutzt werden sollen.

4.4 LTE für den professionellen Mobilfunk

Der professionelle Mobilfunk (engl. Professional Mobile Radio, kurz PMR) ist ein Mobilfunksystem, das für sicherheitsbezogene Anwendungen, z. B. Polizei, Feuerwehr, zur Verfügung steht. Aktuell wird für diese Anwendung der Standard TETRA (Terrestrial Trunked Radio) benutzt, welcher zwar schmalbandige digitale Sprachübertragung erlaubt, jedoch nicht für die hochbitratige Datenkommunikation geeignet ist. Demgegenüber ermöglichen zukünftige kommerzielle Mobilfunksysteme nach dem Standard LTE eine flexible, robuste und hochbitratige Datenübertragung, z. B. für schnelle Dateidownloads oder Videostreaming. Im Rahmen eines Projektes mit der Hytera Mobilfunk GmbH wird untersucht, inwiefern LTE für PMR eine Option für die breitbandige Datenübertragung darstellt. In [PEN/PRI/JAN/KÜR1] wurde durch System-Level-Simulationen in ei-

nem realistischen urbanen Szenario gezeigt, dass beispielsweise breitbandige Anwendungen für Polizeistreifen durch LTE in einem Frequenzband bei 700 MHz realisierbar sind. Für Katastrophenszenarien, wie z. B. einen Großbrand, sind weitergehende Maßnahmen erforderlich, die derzeit untersucht werden.

5. Multigigabit-Indoorkommunikation

5.1 Kanalmodelle und Systemsimulationen bei 60 GHz

Auch die Arbeiten auf dem Gebiet der 60-GHz-Kommunikation wurden im Berichtszeitraum weitergeführt. Hierbei war speziell die Abschattung durch Menschen von Interesse. Menschliche Aktivität kann die Übertragungsqualität zukünftiger WLAN-Systeme stark beeinträchtigen. Darum wurden Methoden, wie z. B. Beamforming, erforscht, um dieses Problem zu lösen. Eine wichtige Aufgabe ist dabei die Modellierung der Abschattung. Im Rahmen einer Kooperation mit dem Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut, Berlin (HHI) wurde dazu eine Studie durchgeführt. Hierbei wurden verschiedene geometrische und elektromagnetische Modelle zur Beschreibung des menschlichen Körpers betrachtet. Diese Modelle sollen die empirisch beobachtete Abschattung elektromagnetischer Wellen durch den Menschen möglichst genau nachbilden. Vom HHI wurden Daten aus Abschattungsmessungen mit einem breitbandigen, echtzeitfähigen 2x2 MIMO Channel Sounder bereitgestellt. Die am IfN entwickelten Abschattungsmodelle wurden mit diesen Messungen verglichen und so validiert. Es konnte gezeigt werden, dass bereits sehr einfache Modelle gute Ergebnisse liefern. Eine detailliertere Modellierung, z. B. unter Einbeziehung von Bekleidung, kann jedoch die Genauigkeit der Modellierung noch erhöhen [JAC/PRI/KÜR3]. Untersuchungen bezüglich der Beeinträchtigung der Übertragungsqualität durch menschliche Abschattung haben gezeigt, dass unkomprimiertes HD-Video-Streaming nur mit Hilfe von direktiven Antennen und Beamforming möglich ist [JAC/KÜR1]. Parallel zu den Untersuchungen zum Thema Abschattung durch den Menschen wurde eine Studie über Beugungseffekte zusammen mit der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB, Braunschweig) durchgeführt. Hierbei wurde die Beugung an typischen Einrichtungsgegenständen, wie z. B. Möbeln, untersucht. Die Untersuchungen ergaben, dass die Beugung an solchen Objekten im mm- und sub-mm-Wellenlängenbereich im Vergleich zu anderen Ausbreitungsmechanismen eine untergeordnete Rolle spielt [JAC/PRI/KÜR1], [JAC/PRI/KÜR2].

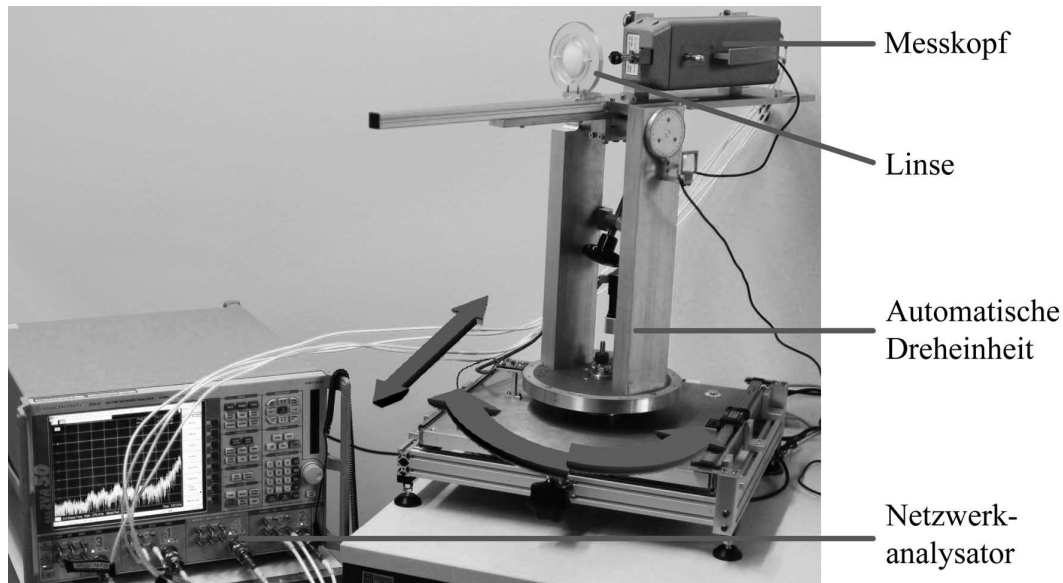


Abbildung 10: Messsystem zur Validierung der Ausbreitung in THz-Funkkanälen

5.2 THz-Kommunikation

Auf dem Gebiet der THz-Kommunikation konnten während des vergangenen Jahres erhebliche Fortschritte erreicht werden. Mit Canon konnte ein Industrieprojekt zu Ausbreitungsuntersuchungen abgeschlossen werden. Darüber hinaus wurde eine auf zwei Jahre angelegte Einzelförderung der Deutschen Forschungsgemeinschaft zur THz-Kanalcharakterisierung bewilligt, welche die Innenraum-Funkkanalmessungen und die THz-Kanalmodellierung zum Ziel hat. Hierbei kommt ein auf den THz-Bereich angepasster Ray-Tracing-Algorithmus zum Einsatz, um die Ausbreitungsbedingungen bei Frequenzen jenseits der 300 GHz in Innenräumen möglichst präzise vorhersagen zu können. Das Ray Tracing wurde mit richtungsaufgelösten, ultrabreitbandigen Kanalmessungen im Frequenzbereich 275 bis 325 GHz in einer Innenraumumgebung validiert, welche im Rahmen einer Bachelorarbeit durchgeführt wurden [BA 12/702]. Der Messaufbau ist in **Abbildung 10** dargestellt. Aufbauend auf den Messdaten, wurde die Genauigkeit der Prädiktionen mit einem neu entwickelten Kalibrierungsalgorithmus erheblich gesteigert [PRI/JAC/KÜR4]. Es steht nun ein präziser und verifizierter Ausbreitungssimulator für THz-Funkkanäle am IfN zur Verfügung.

Parallel widmete sich eine Diplomarbeit ersten Systemsimulationen eines hypothetischen THz-WLAN-Links unter realistischen Kanalbedingungen [MA 12/005]. Geeignete Übertragungsverfahren, wie zum Beispiel Modulations- oder Kanalcodierverfahren, wurden ermittelt. Außerdem konnte der Einfluss von nicht idealer Hardware, so z. B. Phasenrauschen oder Frequenzverschiebungen, auf die Qualität des Links beurteilt werden. Besondere Aufmerksamkeit

galt den eingesetzten Antennen, wobei ein starker Einfluss der Antennen-Richtwirkung auf die Eigenschaften des THz-Funkkanals nachgewiesen wurde [PRI/JAC/KÜR3]. Bei nicht perfekter Ausrichtung der Antennen aufeinander zeigte sich zudem eine starke Beeinträchtigung der Systemleistung [PRI/JAC/KÜR2].

Während eines durch den Deutschen Akademischen Austauschdienst geförderten Aufenthaltes bei den AT&T Shannon Labs, NJ, USA, beschäftigte sich Herr Priebe mit der möglichen Interferenz von aktiven THz-Sendern und passiver THz-Sensorik, wie sie bei der satellitengestützten Erderkundung zum Einsatz kommt [PRI/JAC/KÜR1]. Von ihm erarbeitete Empfehlungen für Sendeleistungsbeschränkungen helfen jegliche Beeinträchtigung der Erderkundung durch zukünftige THz-Kommunikation bereits im Vorfeld zu vermeiden.

Alle Ergebnisse tragen unmittelbar zur Standardisierung zukünftiger THz-Kommunikationssysteme im Rahmen der IEEE 802.15 Interest Group THz bei [KÜR3]–[KÜR7], [KÜR/PRI1], [PRI1], [PRI/KÜR2], [PRI/JAC/KÜR2], [PRI/JAC/KÜR5]. Zurzeit wird dort die Definition möglicher globaler THz-Standards vorbereitet.

6. Fahrzeug-X-Kommunikation

6.1. Car-to-X-Kommunikation

Im Themengebiet der Car-to-X-Kommunikation [NUC1], [KÜR8] wurde im Frühjahr 2012 das fünfjährige Forschungsprojekt C3World erfolgreich abgeschlossen. Ebenso konnte Herr Schack seine im Rahmen von C3World erstellte Dissertation mit dem Titel „Integrated Simulation of Communication Applications in Vehicular Environments“ abschließen. Fast nahtlos knüpften weitere Forschungsaktivitäten mit dem Institut für Kommunikationstechnik (IKT) der Universität Hannover und der Volkswagen AG an die gemeinsame Projektarbeit an. Im Stadtgebiet von Braunschweig und auf nahegelegenen Bundesautobahnen wurden mehrere Car-to-Car-Messungen mit dem Ziel durchgeführt, genauere Erkenntnisse über die Funkausbreitung in diesen Verkehrssituationen zu erlangen [NUC/KÜR2]. Die durchgeführten Analysen und gewonnenen Ergebnisse sind im Projekthaus CarS 2.0 der Volkswagen AG verankert. Untersuchungen zur Performance-Steigerung durch Diversity-Verfahren wurden in diesem Jahr ebenfalls weitestgehend abgeschlossen. In [NUC/KÜR1], [NUC/KÜR3] wurde gezeigt, welcher Performance-Gewinn unter Nutzung von mehreren Empfangsantennen in realistischen, korrelierten Übertragungskanälen erzielt werden kann. Darüber hinaus wurde in einer Diplomarbeit der Nutzen von senderseitigen Cyclic-Delay-Diversity-Verfahren untersucht [MA 12/013]. Eine weniger technische Analyse wurde in diesem Jahr im Rahmen einer Bachelorarbeit im Fach Medienwissenschaften durchgeführt [BA 12/713]. Mittels einer Betrachtung

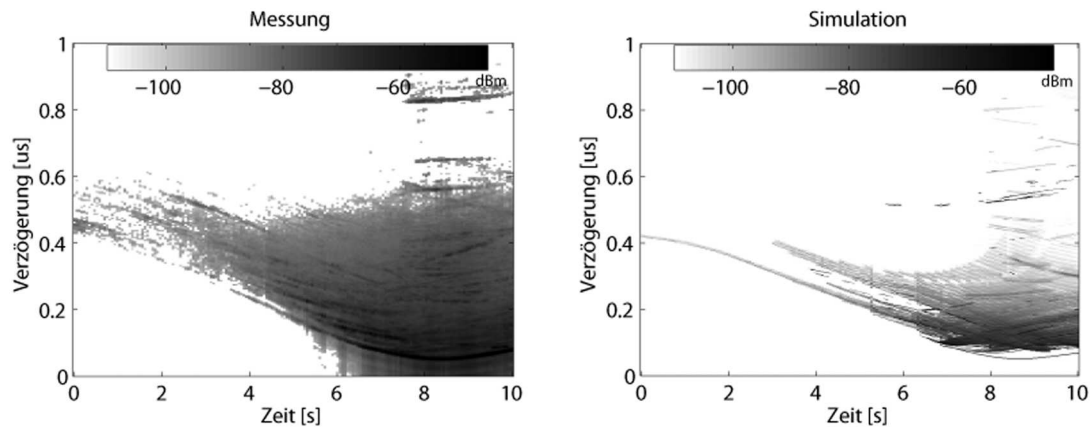


Abbildung 11: Der Vergleich zwischen gemessenen und simulierten Verzögerungsleistungsdichtespektren eines Kreuzungsszenarios zeigt eine sehr gute Übereinstimmung, verdeutlicht aber auch die durch die implementierten Algorithmen bedingten Limitierungen des Kanalmodells

tung der Unfallstatistiken in Deutschland sowie in der Europäischen Union zeigte sie das Potenzial künftiger Car-to-X-Anwendungen zur Erhöhung der Sicherheit im Straßenverkehr auf.

Zu einer Short-Term Scientific Mission reiste Herr Nuckelt im Sommer 2012 für einen sechswöchigen Forschungsaufenthalt an die Universität Lund in Schweden. Die Kooperation mit der Forschungsgruppe um Fredrik Tufvesson wurde durch die COST Action IC1004 motiviert und initiiert. Ziel des Gastaufenthalts war die Validierung des strahlenoptischen Kanalmodells des Instituts für Nachrichtentechnik durch den Vergleich mit Car-to-Car-Messungen, die mit dem RUSK Channel Sounder der Universität Lund durchgeführt wurden. Die Zusammenarbeit führte zu sehr fruchtbaren und interessanten Ergebnissen, die die Möglichkeiten des Ray Tracers bestätigten, aber auch bestehende Limitierungen aufzeigten [NUC/KÜR4]. In **Abbildung 11** ist das gemessene bzw. simulierte Verzögerungsleistungsdichtespektrum jeweils über der Fahrzeit aufgetragen. Die wesentlichen gemessenen Mehrwegepfade werden auch durch die Ray-Tracing-Simulation wiedergegeben. Im Zuge der gemeinsamen Forschung in Lund sind weitere spannende Fragestellungen identifiziert worden, die in zukünftigen Kollaborationen untersucht werden sollen.

Ein weiteres erfreuliches Ereignis stellte in diesem Jahr die Bewilligung des gemeinsamen Forschungsantrags des QU Wireless Innovations Centers (QUWIC) in Katar und des Instituts für Nachrichtentechnik dar. In dem Forschungsprojekt, das mit einer Laufzeit von drei Jahren angesetzt ist und am 1. Januar 2013 beginnt, sollen Lösungen für ein hybrides System bestehend aus IEEE 802.11p und LTE untersucht und entwickelt werden.

6.2 Kommunikation entlang von Hochgeschwindigkeits-Eisenbahnstrecken

Für die Modellierung der Wellenausbreitung entlang von Hochgeschwindigkeits-Eisenbahnstrecken hat Herr Guan verschiedene deterministische und semi-empirische Ansätze umgesetzt. Das am IfN vorhandene, auf Ray Tracing basierende, deterministische Ausbreitungsmodell wurde ebenso wie ein auf dem Hata-Modell und der Deygout-Beugung basierendes semi-empirisches Modell auf eine Bahnstrecke in China angewendet und mit Messungen entlang dieser Strecke verglichen. Dabei zeigte sich, dass mit dem deterministischen Modell eine bessere Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Messungen erzielt werden konnte. Eine weitergehende Untersuchung beschäftigte sich mit der Analyse des Einflusses von überdachten Bahnsteigen und Brücken, die die Bahnstrecke überqueren und zu Abschattungseffekten führen. Zunächst wurden anhand der Messdaten der Pfadverlust und das Fadingverhalten in der Umgebung der Brücke untersucht und darauf aufbauend ein neuartiger Ansatz zur Modellierung des Einflusses solcher halb geschlossener Strukturen entwickelt und implementiert.

7. Verbesserung der Genauigkeit von Satellitennavigationssystemen

Auf dem Forschungsgebiet der Satellitennavigation wurden die Untersuchungen in den Bereichen Kanalmodellierung und Entwicklung eines Software-Defined-Radio-(SDR)-Empfängers im Rahmen des BERTA-Projektes fortgeführt. Im Kontext der Kanalmodellierung zur Analyse von Mehrwegeausbreitungseffekten der Verbindung vom Satelliten zur Erde wurden verschiedene elektromagnetische Phänomene anhand von Messungen und Simulationen untersucht. Beugung elektromagnetischer Wellen an geraden Kanten, wie Gebäudeecken, Dachecken und verschiedenen Bauelementen wurde auf Basis der Uniform Theory of Diffraction im Ray Tracer implementiert [LIS/KÜR1]. In einem ersten Schritt wurden Beugungseffekte der ersten Ordnung modelliert. Außerdem wurde die Geometrie der Reflektion an nicht ebenen Oberflächen, d. h. an Sphären und Zylindern, auf Basis der Geometrischen Optik implementiert. **Abbildung 12** zeigt die Ray-Tracing-Simulation der Ausbreitungspfade zwischen Satellit und GPS-Empfänger auf dem Messdach des Geodätischen Instituts der Leibniz Universität Hannover in ihrem zeitlichen Verlauf. Weiterhin wurde eine GPS-Messkampagne auf der Freifeldmessanlage der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig durchgeführt. Ziel des Experimentes war, die Reflektionseffekte in einem reduzierten Szenario zu untersuchen. Ein 3D-Umgebungsmodell des Messfeldes wurde vom IfE erstellt und Ray-Tracing-Simulationen wurden durchgeführt. Die Simulationsergebnisse und die Messungen zeigten eine gute Übereinstimmung [LIS/KÜR2]. Darüber hinaus wurde der Einfluss der Antennen genauer untersucht [BA 12/705].

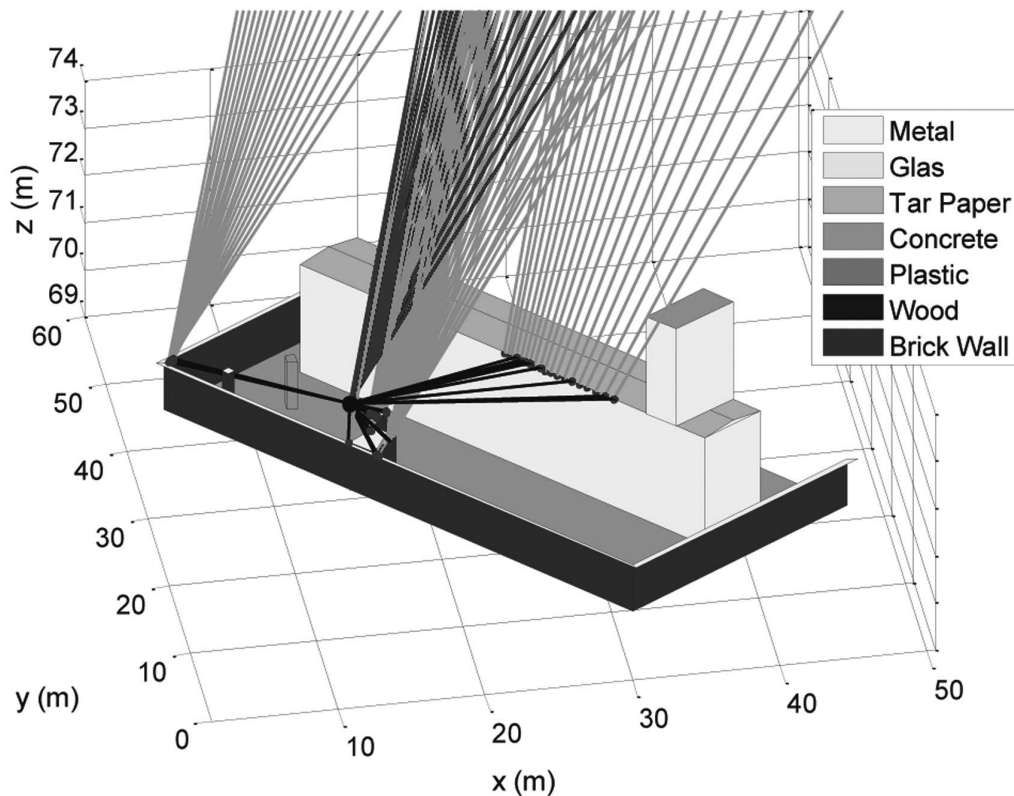


Abbildung 12: Ray-Tracing-Simulation der Ausbreitungspfade zwischen Satellit und GPS-Empfänger

Parallel zur Ausbreitungsmodellierung wurden am IfN die Untersuchungen mit SDR-Technologie weitergeführt. Ein SDR-Empfänger auf Basis der Universal Software Radio Peripheral (USRP) in Kombination mit MATLAB wurde implementiert. Verschiedene Messkampagnen wurden auf der Ost-Terrasse des Hauses der Wissenschaft durchgeführt. Die gespeicherten Signale wurden in MATLAB verarbeitet und das Signal-Rausch-Verhältnis wurde geschätzt. Die Ergebnisse wurden mit einem Hardware-Empfänger validiert und zeigen, dass auf der Terrasse Mehrwegeausbreitung präsent ist, was diese Umgebung für weitere Untersuchungen interessant macht. Der SDR-Empfänger erlaubt die Implementierung von Kanalschätzalgorithmen für die Satellitennavigation [MA 12/006].

Personelle Veränderungen

Im ablaufenden Jahr konnten wir die folgenden neuen Mitarbeiter begrüßen, die sich anschließend mit Foto und kurzem Text selbst vorstellen:

Name	Berufsbezeichnung	Einstellungsdatum
Simon Receveur	wiss. Mitarbeiter	01.01.2012
Daniel Rother	wiss. Mitarbeiter	16.01.2012
Simon Walz	wiss. Mitarbeiter	01.02.2012
Alexander Fricke	wiss. Mitarbeiter	01.03.2012
Bile Peng	wiss. Mitarbeiter	01.03.2012
Sebastian Rey	wiss. Mitarbeiter	01.08.2012
Stefan Ilsen	wiss. Mitarbeiter	15.10.2012
Kin Lien Chee	wiss. Mitarbeiter	01.11.2012
Sören Hahn	wiss. Mitarbeiter	01.11.2012

Simon Receveur: Ich wurde am 10. Oktober 1983 in Hamburg geboren. 1994 zog es meine Eltern nach Lübeck. Nach meinem Abitur im Jahre 2003 wollte ich praktisch tätig werden, so dass ich, bedingt durch mein naturwissenschaftliches Interesse, eine Ausbildung zum Elektroniker der Energie- und Gebäudetechnik absolvierte. Anschließend blieb ich der Materie treu und begann mein Studium der Elektrotechnik in Braunschweig. Hier konnte ich durch mehrere HiWi-Tätigkeiten am Institut für Regelungstechnik und am Institut für Elektrische Maschinen, Antriebe und Bahnen weitere praktische Erfahrungen sammeln. Gegen Ende des Studiums ging ich für acht Monate im Rahmen eines Auslandssemesters nach Guadalajara, Mexiko, was eine wunderbare Erfahrung war. Danach fertigte ich am Institut für Nachrichtentechnik meine Studien- und meine Diplomarbeit an, nach deren Fertigstellung ich am 1. Januar 2012 als Wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung für Signalverarbeitung anfang. In meiner Freizeit spiele ich gern Fußball, gehe öfters joggen, Fahrradfahren und schwimmen, lese oder höre Musik.



Sebastian Rey: Geboren wurde ich am 18. September 1982 in Gifhorn. Schon früh zeigte sich meine große Technik-Affinität und mit 17 gründete ich zum Erstellen von Websites für mittelständische Unternehmen meine erste Firma. Mein Abitur legte ich 2002 am Lessinggymnasium Braunschweig-Wenden ab und leistete danach meinen Wehrdienst von 14 Monaten. Im Anschluss begann ich das Studium der Elektrotechnik an der TU Braunschweig. Meine zweite Selbstständigkeit in der Elektronikentwicklung führte mich z. B. in die BMW-Welt und die AutoStadt. Als HiWi kam ich an das IfN und schrieb in der Folge hier meine Studien- und meine Diplomarbeit. Seit dem 1. August 2012 bin ich als Wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Mobilfunksysteme tätig und arbeite auf dem Gebiet der THz-Kommunikation. In meiner Freizeit treibe ich viel Sport, vor allem Squash und im Sommer Basketball, meine sportliche Leidenschaft.



Daniel Rother: Ich wurde im 22. April 1987 in Marburg geboren. Aufgewachsen bin ich jedoch in der wunderschönen Landeshauptstadt Hannover. Nach meinem Abitur 2006 an der St. Ursula Schule zog ich zum Studium der Informations-Systemtechnik nach Braunschweig. An diesem Studium reizte mich vor allem die Kombination aus Elektrotechnik und Informatik. Mit dem IfN kam ich bereits früh im Studium im Rahmen mehrerer Vorlesungen und einer Exkursion nach Berlin in Kontakt und fing anschließend als HiWi an. Nach der Bachelorarbeit am IfN zog es mich für ein halbes Jahr in den hohen Norden nach Linköping, Schweden, um an der dortigen Universität zu studieren. Im Herbst 2010 absolvierte ich mein Praktikum beim Österreichischen Rundfunk ORF in Wien und fing anschließend mit meiner Masterarbeit im Bereich Dynamic Broadcast an. Nach deren Abschluss trat ich am 15. Januar 2012 eine Tätigkeit als Wissenschaftlicher Mitarbeiter am IfN in der Abteilung Elektronische Medien an. Ich beschäftige mich dabei vor allem mit Software Defined Radio, wobei mein derzeitiger Schwerpunkt auf der Laufzeitoptimierung liegt. In meiner Freizeit spiele ich viel Handball, lese viel und schaue gern gute Filme und Serien.



Bile Peng: Am 6. Dezember 1985 wurde ich in Chengdu, China, geboren. In meinem Bachelor-Studium an der Tongji-Universität, die von dem deutschen Arzt Erich Paulun vor einem Jahrhundert gegründet wurde, lernte ich Deutsch. Im Jahr 2009 kam ich nach Deutschland und studierte an der TU Braunschweig „Mobilität und Verkehr“. Während meines Studiums war ich als HiWi am Institut für Dynamik und Schwingungen, am Institut für Verkehrssicherheit und Automatisierungstechnik und am Institut für Nachrichtentechnik (IfN) tätig. Die Lehrveranstaltungen des IfN halfen mir, zu erkennen, dass die Nachrichtentechnik ein faszinierendes Fachgebiet für mich ist. Ich verfasste meine Masterarbeit am IfN und wurde dort Wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Mobilfunksysteme. Meine hauptsächliche Beschäftigung ist die Modellierung und Simulation des LTE-Systems. Daneben entwickle ich Programme für die Rechnerübung „Codierungstheorie“ und betreue die Vorlesung „Advanced Topics in Mobile Radio Systems“. In der Freizeit lese ich Bücher und höre gern Musik. Ich interessiere mich auch für Open Source Software und bin stolz darauf, dass ich Linux als mein Desktop-OS benutze.



Stefan Ilse: Geboren wurde ich am 17. April 1988 im ostwestfälischen Verl, wo ich auch zur Schule gegangen bin. Nach dem Abitur begann ich 2007 mein Elektrotechnik-Studium mit dem Schwerpunkt Kommunikationstechnik an der TU Braunschweig. Während des Studiums hielt ich als HiWi Tutorien und war kurz am IfN in der Abteilung Signalverarbeitung tätig, außerdem absolvierte ich Praktika bei Miele, dem DLR und Rohde & Schwarz. Im Jahr 2012 beendete ich mein Studium mit einer Masterarbeit über Verfahren für Spectrum Sensing am IfN. Seit dem 15. Oktober 2012 bin ich als Wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Elektronische Medien angestellt und arbeite im Bereich hybrider Mobilfunk- und Rundfunk-Netze. In meiner Freizeit begeistere ich mich vor allem für Sport und Musik, ich spiele gerne Fußball und Badminton. Zuhause entspanne ich mich beim Kochen und Gitarre spielen.



Simon Walz: Ich wurde am 10. Januar 1985 in Kassel geboren. Nach dem Abitur im Jahre 2005 absolvierte ich an der Georg-Christoph-Lichtenberg-Schule in Kassel eine einjährige Ausbildung zum Mathematisch-Technischen Assistenten. Im Jahr 2006 begann ich mein Studium der Elektrotechnik in Braunschweig. Mit dem Studienschwerpunkt der Informationstechnik fand ich meinen Weg ans IfN. Meine Studien- und meine Diplomarbeit schrieb ich im Themenbereich der Spracherkennung in der Abteilung Signalverarbeitung. Seit dem 1. Februar 2012 beschäftige ich mich als Wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Elektronische Medien mit einem neuen Themengebiet, den informationstechnischen Aspekten der Energiewende. In meiner Freizeit engagiere ich mich in der ags, der Wissenschaftlichen Arbeitsgemeinschaft für Studio- und Senderfragen an der TU Braunschweig e.V. Dort befasse ich mich u. a. mit Fernsehproduktionen, Design und Elektronik. Darüber hinaus bereiten mir Aktivitäten wie Kochen, Fotografieren und Laufen, jeweils in Gesellschaft, Freude.



Sören Hahn: Geboren wurde ich am 29. Juni 1987 in Rostock. Nach dem Abitur im Jahre 2006 absolvierte ich meinen Grundwehrdienst in Hannover als Ordonnanz. Im Anschluss daran nahm ich mein Studium des Wirtschaftsingenieurwesens mit der Fachrichtung Elektrotechnik zum Wintersemester 2007 an der TU Braunschweig auf. Während meines Masterstudiums vertiefte ich Volkswirtschaftslehre, Finanzwissenschaft und Kommunikationstechnik mit einem Schwerpunkt auf Mobilfunktechnik. Zusätzlich absolvierte ich im Wintersemester 2011 ein Auslandssemester an der Reykjavík University in Island. Eine Erfahrung, die mir ewig in Erinnerung bleiben wird. Meine Masterarbeit schrieb ich in der Abteilung Mobilfunksysteme, in der ich seit dem 1. November 2012 als Wissenschaftlicher Mitarbeiter auf dem Gebiet der selbstorganisierenden Funknetze tätig bin. In meiner Freizeit mache ich gerne Sport und jede Form von Musik. Außerdem reise ich gerne. Wenn es das Reiseziel und die Wassertemperatur erlauben, gehe ich auch mit großer Begeisterung tauchen.



Alexander Fricke: Geboren wurde ich 1984 in Braunschweig. Nach dem Abitur an der Ricarda-Huch-Schule leistete ich meinen Zivildienst beim hiesigen Caritasverband als „Mädchen für alles“ zwischen Kindergarten und Altersheim. Im Laufe meines Studiums des Wirtschaftsingenieurwesens Elektrotechnik an der TU Braunschweig war der viel gerühmte „Blick über den Tellerrand“ mein ständiger Begleiter. So absolvierte ich meine Praktikumszeit einerseits in einer Elektronikwerkstatt bei der Otto Otto GmbH in Hildesheim und andererseits im Bereich der Produktions- und Logistiksimulation bei der SimPlan AG in Braunschweig. Meine Studienarbeit führte mich ans Institut für Automobilwirtschaft und Industrielle Produktion, während sich meine Diplomarbeit am Institut für Nachrichtentechnik mit der Signalisierung von Dynamic Broadcast befasste. Als Wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Mobilfunksysteme beschäftige ich mich seit dem 1. März 2012 mit der Ausbreitungsmodellierung und Systementwicklung im Frequenzbereich um 300 GHz. Privat findet man mich gelegentlich in den Wäldern um Braunschweig, während es mich in meiner Urlaubszeit des öfteren auf Reisen rund um den Globus zieht.



Wir bedanken uns bei den folgenden Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, die uns im Berichtszeitraum verlassen haben, für die gute Zusammenarbeit und wünschen ihnen für den weiteren Lebensweg alles Gute:

Name	Berufsbezeichnung	Beschäftigungszeitraum
Kin Lien Chee	wiss. Mitarbeiter	01.04.2008 – 31.12.2011
Jutta Nottbohm	Fremdsprachen- sekretärin	01.07.2003 – 31.12.2011
David Scheler	wiss. Mitarbeiter	01.11.2008 – 31.12.2011
Haikal El Abed	wiss. Mitarbeiter	01.12.2001 – 31.01.2012
Moritz Schack	wiss. Mitarbeiter	01.05.2006 – 30.04.2012
Jörg Robert	wiss. Mitarbeiter	16.01.2006 – 30.06.2012
Jan Sonnenberg	wiss. Mitarbeiter	15.12.2006 – 30.06.2012
Ines Ben Messaoud	wiss. Mitarbeiterin	01.10.2010 – 30.09.2012

Jubiläen und persönliche Ereignisse

Name	Datum	Anlass
Prof. Erwin Paulus	13.02.2012	75. Geburtstag
Prof. Ulrich Reimers	23.03.2012	60. Geburtstag
Prof. Rudolf Elsner	14.04.2012	90. Geburtstag
Petra Beyer	01.07.2012	35 Jahre IfN
Simone Sengpiel	01.07.2012	20 Jahre IfN
Boguslaw Brandt	14.11.2012	20 Jahre IfN
Andreas Gudat	18.11.2012	10 Jahre IfN

Niedersächsischer Staatspreis für Prof. Ulrich Reimers

Im Rahmen einer festlichen Veranstaltung am 21. November 2012 verlieh der Ministerpräsident des Landes Niedersachsen, David McAllister, Prof. Reimers und dem Schriftsteller Georg Klein den Niedersächsischen Staatspreis 2012. Die Veranstaltung fand im Galeriegebäude des Großen Gartens von Hannover-Herrenhausen statt.

Mit dem Niedersächsischen Staatspreis werden seit 1978 Persönlichkeiten ausgezeichnet, die sich durch ihr herausragendes Wirken in den Bereichen Kultur, Frauen, Soziales, Wissenschaft, Umwelt oder Wirtschaft für das Land verdient gemacht haben.

Der Preis wird alle zwei Jahre vom Niedersächsischen Ministerpräsidenten verliehen. Die Auswahl der Preisträgerinnen und Preisträger erfolgt durch eine ehrenamtlich tätige Jury, die aus bis zu zehn Personen aus Niedersachsen besteht. Der Niedersächsische Staatspreis ist mit 35.000 € dotiert. Die Jury kann eine Teilung des Preises vornehmen.

Ulrich Reimers



**Nach der Verleihung des Niedersächsischen Staatspreises
(von links: Prof. Ulrich Reimers, Ministerpräsident
David McAllister, Georg Klein)**

Drei Ehrungen der Fernseh- und Kinotechnischen Gesellschaft (FKTG) für Mitarbeiter des IfN

Im Rahmen der 25. Jahrestagung der Fernseh- und Kinotechnischen Gesellschaft (FKTG) wurden drei (ehemalige) Mitarbeiter des IfN mit Auszeichnungen bedacht.

Dr. Arnd Eden erhielt den Rudolf-Urtel-Preis 2010 für seine herausragende Dissertation „Eine Methode zur Messung der Bildqualität komprimierter Videosequenzen“. Mit dieser Arbeit war er am 18. Juni 2010 zum Dr.-Ing. promoviert worden. Sein Doktorvater, Prof. Reimers, hielt die Laudatio und erwähnte dabei, dass diese höchste Auszeichnung der FKTG für junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nun schon zum sechsten Mal an das IfN ging. Frühere Preisträger waren die Herren Schönfelder, Reimers, Buchwald, Teichner und Roy. Die besondere Leistung von Dr. Eden liegt darin, dass es ihm gelungen ist, mittels sehr anspruchsvoller Algorithmik die von Betrachtern wahrgenommene Bildqualität von Videosequenzen vorherzusagen, welche mittels des aktuellen Videocodierungsverfahrens H.264/AVC MPEG-4 part 10 codiert sind. Dr. Eden arbeitet mittlerweile bei der IAV GmbH Ingenieurgesellschaft Auto und Verkehr.



Arnd Eden erhält den Rudolf-Urtel-Preis
(von links: Dr. Foessel, Prof. Ruelberg, Dr. Eden, Prof. Reimers)

Unser Mitarbeiter Dipl.-Ing. Jan Zöllner erhielt den Hochschul-Absolventenpreis 2010 für seine Diplomarbeit mit dem Titel „Implementierung eines DVB-C-Messempfängers in MATLAB“. Seine Arbeit wurde als die beste Abschlussarbeit eines Universitätsabsolventen auf dem Feld der Elektronischen Medien geehrt.

Prof. Reimers wurde „in Würdigung seiner langjährigen Verdienste um die FK TG“ zum Ehrenmitglied der FK TG ernannt. Prof. Reimers war 16 Jahre lang Mitglied des Vorstands der Gesellschaft, davon 12 Jahre als 1. Vorsitzender.

Übrigens: Sechs der Vorträge, die im Verlauf der Tagung gehalten wurden, stammten aus dem IfN.

Ulrich Reimers

Distinction Award für Sebastian Priebe

Auf der 18. European Wireless Conference, die vom 18. bis 20. April 2012 in Posen stattfand, erhielt Sebastian Priebe einen „Distinction Award“ für seinen Beitrag „Calibrated Broadband Ray Tracing for the Simulation of Wave Propagation in mm- and sub-mm Wave Indoor Communication Channels“ (Co-Autoren Martin Jacob und Thomas Kürner). Der Vortrag wurde im Rahmen der „Special Session on THz Communications“ gehalten und beschäftigte sich mit den spezifischen Phänomenen, die bei der Simulation ultrabreitbandiger Funkkanäle mit Bandbreiten von mehreren GHz auftreten.

Thomas Kürner

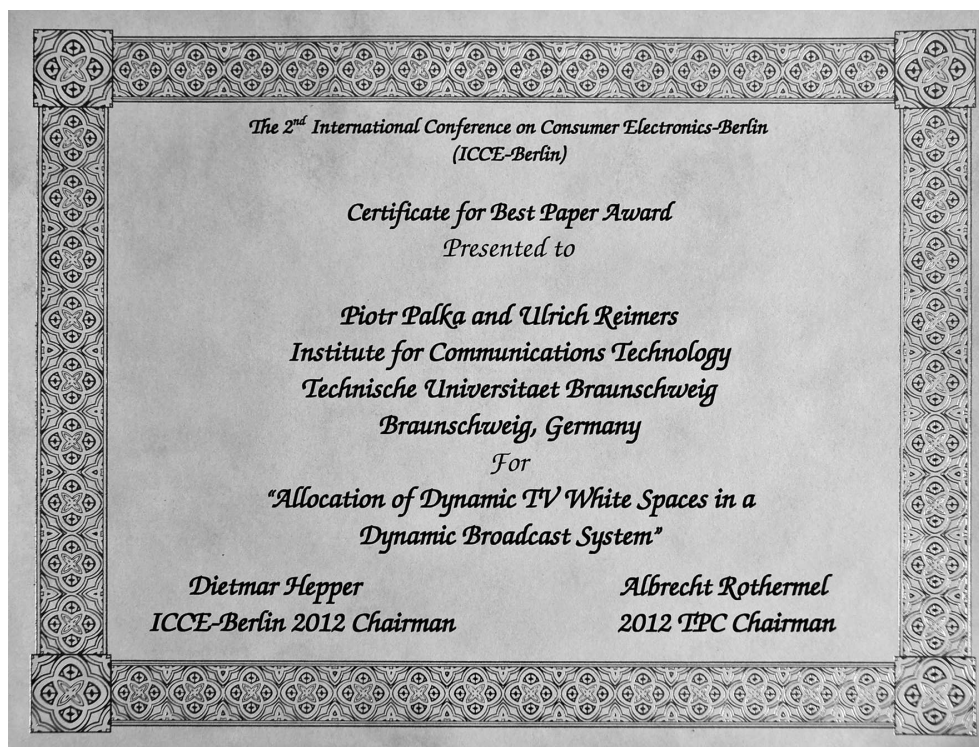


Herr Priebe nimmt den Distinction Award entgegen
(von links: Herr Priebe, Prof. Szulakiewicz, Prof. Wessolowski)

Best Paper Award für Piotr Palka bei der ICCE-Berlin

Parallel zur IFA 2012 in Berlin fand die zweite „IEEE International Conference on Consumer Electronics – Berlin (ICCE-Berlin)“ statt. Zahlreiche interessante Konferenzbeiträge aus dem Bereich der elektronischen Medien wurden von den internationalen Konferenzteilnehmern vorgestellt. Herr Palka präsentierte seinen zusammen mit Prof. Reimers verfassten Aufsatz „Allocation of Dynamic TV White Spaces in a Dynamic Broadcast System“. Dieser Beitrag, in dem das Management von dynamisch bereitgestellten Frequenzressourcen in dem vom IfN erfundenen System Dynamic Broadcast (siehe „Aus der Forschung“) vorgestellt wird, stieß auf großes Interesse und wurde mit einem „Best Paper Award“ ausgezeichnet.

Ulrich Reimers

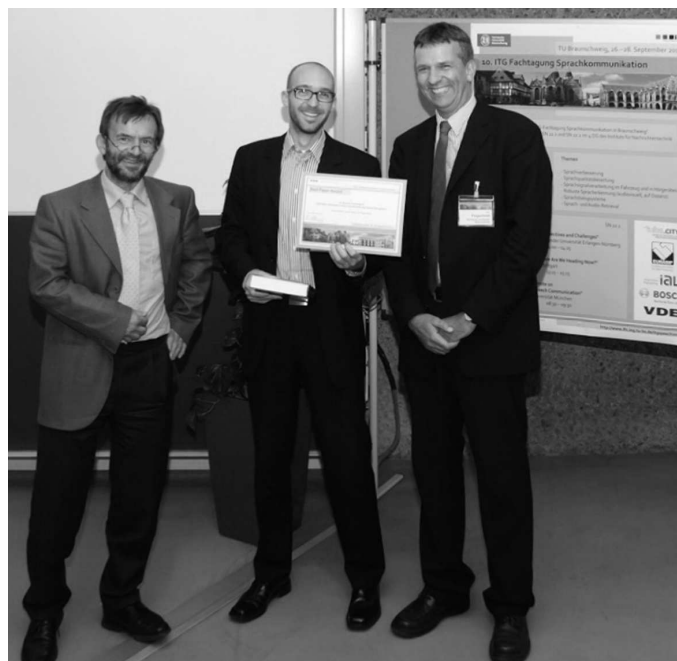


Best Paper Award für David Scheler und Simon Walz

Auf der 10. ITG-Fachtagung Sprachkommunikation (siehe Bericht auf S. 107 ff.) wurden in diesem Jahr insgesamt zwei Best Paper Awards vergeben. Einer davon ging an eine Arbeit des Veranstalters, des IfN, was eigentlich als eher ungewöhnlich bezeichnet werden kann. Umso mehr konnte sich David Scheler über diese Auszeichnung für den gemeinsam mit Simon Walz und Prof. Fingscheidt erarbeiteten Beitrag „On Iterative Exchange of Soft State Information in Two-Channel Automatic Speech Recognition“ freuen. Die eher theoretische Grundlagenarbeit leistet einen Beitrag zum Verständnis der Analogie zwischen der Turbo-Kanaldecodierung in der Übertragungstechnik – die z. B. mittels des Viterbi-Algorithmus durchgeführt wird – und der (iterativen) Spracherkennung, die ja ebenfalls auf den Viterbi-Algorithmus zurückgreift. Insbesondere die Formulierung der sogenannten extrinsischen Information im Rückkopplungszweig ist mit dem vorgelegten Paper gelungen.

Langfristig wünschen wir uns, bei der Performanz der automatischen Spracherkennung ähnlich nah an (theoretische) Grenzen heranzukommen, wie man es in der Übertragungstechnik unter anderem seit der Entdeckung des Turbo-Prinzips ja bereits erfolgreich erreicht hat. Ein möglicher Weg könnte das Turbo-Prinzip in der automatischen Spracherkennung sein.

Tim Fingscheidt



Tagungs-Co-Chair Prof. Kellermann überreicht die Urkunde an David Scheler und Prof. Fingscheidt (es fehlt Simon Walz)

Studierendenpreis 2011 des ITS Niedersachsen e.V. für zwei Studierende des IfN

Der Verein Intelligente Transport- und Verkehrssysteme und -dienste Niedersachsen e.V. (ITS Niedersachsen) schreibt jährlich den ITS Niedersachsen-Preis für fünf herausragende wissenschaftliche Studienarbeiten (Diplom-, Master-, Bachelor-, Projekt- oder Studienarbeiten) aus, die sich mit Themen des Kompetenzfeldes Transport und Verkehr befassen. Gleich zwei Studierende, die am IfN ihre Abschlussarbeit geschrieben hatten, erhielten einen der begehrten Studierendenpreise. Ausgezeichnet wurden Stefanie Blabl für ihre Masterarbeit „Möglichkeiten der Beeinflussung des Fahrverhaltens durch Gestaltung der Musikfarbe im personalisierten Radio“ und Alexander Tschiene für seine Bachelorarbeit „Integration von deterministischen und abgeleiteten stochastischen Kanalmodellen in einen 802.11p-Physical-Layer-Simulator“. Die Preisverleihung fand am 1. Dezember 2011 im Hermann-Blenk-Saal des „Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt“ (DLR) in Braunschweig statt.

Thomas Kürner



**Die Preisträgerin Stefanie Blabl und
der Preisträger Alexander Tschiene mit
Prof. Seiffert, Vorstand von ITS-Niedersachsen e.V.**

10. ITG-Fachtagung Sprachkommunikation in Braunschweig

Die 10. ITG-Fachtagung Sprachkommunikation wurde vom 26.–28. September 2012 am Institut für Nachrichtentechnik der Technischen Universität Braunschweig unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. Tim Fingscheidt und Co-Chair Prof. Dr.-Ing. Walter Kellermann durchgeführt. An verschiedenen Stellen wurde dabei die Gelegenheit genutzt, dem Mitbegründer dieser Fachtagung (erste Veranstaltung 1986 in München, siehe unten) und langjährigen Hochschullehrer am IfN, Prof. Dr.-Ing. Erwin Paulus, zu seinem 75. Geburtstag zu gratulieren (siehe Sonderbeitrag auf S. 122).



Prof. Fingscheidt eröffnet die 10. ITG-Fachtagung Sprachkommunikation

Die Tagung wurde veranstaltet mit der gewohnten Unterstützung der ITG-Fachausschüsse 4.3 „Sprachakustik“ und 4.4 „Sprachverarbeitung“, deren Mitglieder aktiv im Tagungsausschuss die insgesamt acht verschiedenen Sitzungen vorbereiteten:

- Noise & Echo Control,
- Multi-X Recognition and Localization,
- Automotive Speech Applications (mit Fahrzeugdemonstratoren),

- Topics in Spoken Language Processing,
- Speech and Audio Information Retrieval,
- Speech Perception and Quality Assessment,
- Robust and Distant Speech Recognition,
- Hearing Aids Speech Processing.



Gruppenbild der Teilnehmerinnen und Teilnehmer vor dem Altgebäude der TU

Die 137 Teilnehmerinnen und Teilnehmern (eine erfreulich hohe Zahl) aus Wissenschaft und Industrie erlebten eine Gesamtzahl von 75 Vortrags- und Poster-Präsentationen, die einen intensiven Einblick in aktuelle Forschungsthemen sowie Anwendungsgebiete der Sprachverarbeitung gaben. Die Tagung bot vier spannende und teils unterhaltsame Keynote-Vorträge:

- EURASIP Seminar on „Recent Developments in Statistical Spoken Dialogue System“
(Prof. Dr. Steve Young, Cambridge University, UK),
- Prof. Dr.-Ing. Erwin Paulus 75th Birthday Keynote on „Psychoacoustic Aspects of Speech Communication“
(Prof. Dr. Hugo Fastl, TU München),
- „Microphone Array Processing: Perspectives and Challenges“
(Prof. Dr. Emanuel Habets, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg),

- „25 Years of Voice Conversion: Where Are We Heading Now?“
(Prof. Dr. David Sündermann, DHBW Stuttgart).

Autoren des IfN waren mit insgesamt 10 wissenschaftlichen Beiträgen präsent:

1. „Comparison of Signal-Component-Wise Instrumental Evaluation of MMSE Log-Spectral Amplitude Estimation Under Speech Presence Uncertainty“, Balázs Fodor, Tim Fingscheidt
2. „Survey of Speech Enhancement Supported by a Bone Conduction Microphone“, Ho Seon Shin, Hong-Goo Kang, Tim Fingscheidt
3. „On Iterative Exchange of Soft State Information in Two-Channel Automatic Speech Recognition“, David Scheler, Simon Walz, Tim Fingscheidt
4. „A Beamformer Post-Filter with Hybrid Noise Coherence Functions Instrumentally Optimized Using a Figure of Merit“, Huajun Yu, Tim Fingscheidt
5. „A Measurement Methodology for Automotive Teleconferencing“, David Scheler, Marc-André Jung, Tim Fingscheidt
6. „A Multi-Channel Quality Assessment Setup Applied to a Distributed Microphone Speech Enhancement System with Spectral Boosting“, Timo Matheja, Markus Buck, Tim Fingscheidt
7. „Reference-free SNR Measurement for Narrowband and Wideband Speech Signals in Car Noise“, Balázs Fodor, Tim Fingscheidt
8. „A Weighted Log Kurtosis Ratio Measure for Instrumental Musical Tones Assessment in Wideband Speech“, Huajun Yu, Tim Fingscheidt
9. „NLMS-Supported Decoding of High-Quality Speech for Burst Channels“, Florian Pflug, Tim Fingscheidt
10. „On Improving Telephone Speech Intelligibility for Hearing Impaired Person“, Patrick Bauer, Rosa-Linde Fischer, Martina Bellanova, Henning Puder, Tim Fingscheidt

Die zum ersten Mal ausschließlich englischsprachigen wissenschaftlichen Beiträge sind im Volltext im Tagungsband zu lesen und sämtlich auch bereits online auf IEEE Xplore abrufbar. Das Social Event führte die Tagungsteilnehmer in einer Führung durch die Braunschweiger Innenstadt und endete mit einer Abendveranstaltung in der Dornse des Altstadtrathauses, wo Prof. Fingscheidt in seiner Rede einen persönlichen Einblick in Braunschweig und das Braunschweiger Land vermittelte. Am Ende der Tagung wurden Christian Rohlfing und Hauke

Krüger (RWTH Aachen) sowie David Scheler und Simon Walz (IfN, siehe Sonderbeitrag auf Seite 105) jeweils mit einem Best Paper Award ausgezeichnet.

Die ITG-Fachtagung feierte übrigens dieses Mal ihr 10. Jubiläum. Nachfolgend die Chronik der bisherigen Veranstaltungen (Quelle: E. Paulus):

1. München 1986 (Wiss. Leitung: E. Paulus, D. Wolf; Organisation: E. Paulus), ITG-Fachbericht 94
2. Bad Nauheim 1988 (Wiss. Leitung: A. Lacroix, E. Paulus, D. Wolf; Organisation: A. Lacroix), ITG-Fachbericht 105
3. Bochum 1991 (Leitung: E. Paulus), als Schwerpunktsitzung „Sprachkommunikation“ innerhalb der DAGA
4. Frankfurt 1996 (Wiss. Leitung: A. Lacroix, D. Wolf; Organisation: A. Lacroix), ITG-Fachbericht 139
5. Dresden 1998 (Leitung und Organisation: R. Hoffmann), gemeinsam mit der 9. ESSV (Tagung Elektronische Sprachsignalverarbeitung), ITG-Fachbericht 152
6. Ilmenau 2000 (Leitung und Organisation: W. Zühlke), gemeinsam mit der Konvens 2000, ITG-Fachbericht 161
7. Kiel 2006 (Leitung und Organisation: U. Heute), ITG-Fachbericht 192 (CD)
8. Aachen 2008 (Leitung und Organisation: P. Vary), ITG-Fachbericht 211 (CD)
9. Bochum 2010 (Leitung und Organisation: R. Martin), ITG-Fachbericht 225 (CD)
10. Braunschweig 2012 (Leitung und Organisation: T. Fingscheidt), ITG-Fachbericht 236

Ein großer Dank gilt dem lokalen Organisationsteam, bestehend aus Werner Pantke, Eike-Asslo Erichsen-Rua, Marc-André Jung und Dr. Volker Märgner, sowie den fleißigen Helfern aus der Abteilung Signalverarbeitung und darüber hinaus!

Tim Fingscheidt

IfN @ IFA 2012 in Berlin

Auf der IFA 2012 in Berlin (die IFA wurde früher als Internationale Funkausstellung bezeichnet) stellte das Institut für Nachrichtentechnik das von uns erfundene System Dynamic Broadcast vor. Im Rahmen des TecWatch, in dem „Technologien für die Märkte von morgen“ gezeigt wurden, war das Institut mit einem eigenen Messestand vertreten und präsentierte Dynamic Broadcast in all seinen Facetten in Form eines „Live“-Demonstrators.

Drei Teil-Exponate waren zu sehen, welche die drei Hauptaspekte des Systems präsentierte: Das dynamische Netzwerk- und Payout-Management, die Endgerätetechnik sowie die Nutzung dynamisch frei werdender TV-Frequenzressourcen durch Breitband-Internet. Die Besucher, zu denen zahlreiche Vertreter und Delegationen aus den Bereichen Medien, Politik und Forschung & Entwicklung gehörten, konnten durch das Zusammenspiel der Teildemonstrationen die Funktionsweise des komplexen Systems Dynamic Broadcast unmittelbar erleben.

Das Netzwerk- und Payout-Management demonstrierte die dynamische Wahl des Übertragungsweges für die einzelnen Abschnitte eines TV-Beitrags. Ein im Rahmen einer Masterarbeit produzierter Kurzfilm wurde dazu in mehrere Abschnitte gegliedert und abschnittsweise entweder über DVB-T oder über eine Breitbandverbindung übertragen. Zudem fand gelegentlich eine Vorabübertragung einzelner Teilabschnitte statt, so dass auch die bei Dynamic Broadcast typische Entkopplung von Sendeplan und Programmplan als wesentlicher Bestandteil des Systems demonstriert werden konnte. Die Entscheidungen im Netzwerk- und Payout-Management basieren u. a. auf der erwarteten Popularität von TV-Beiträgen und dem Ziel der Minimierung der Energiekosten. Das zweite Exponat bot Einblicke in die hybride Endgerätetechnik, die es ermöglicht, den TV-Beitrag unterbrechungs- und störungsfrei darzustellen, ohne dass der Zuschauer dabei den Wechsel der Übertragungswege bemerkt oder gar selbst aktiv werden muss. Die Auswirkungen des Dynamic Broadcast auf die Frequenznutzung wurden mit dem dritten Exponat demonstriert. Immer, wenn der Rundfunkkanal nicht für die Übertragung von Fernsehinhalten genutzt wurde, konnte der frei werdende TV-Kanal für eine Sekundäranwendung genutzt werden. Beispielfähig wurde hierfür ein WLAN-Service implementiert, bei dem sich die Nutzung zusätzlich zugewiesener Frequenzressourcen in einer deutlichen Erhöhung der verfügbaren Gesamtdatenrate widerspiegelte. Insgesamt kann die Ausstellung als voller Erfolg gewertet werden. Das Messeteam erhielt viele positive Rückmeldungen und einige Fachbesucher beglückwünschten uns sogar zu dem in gewisser Hinsicht sicherlich revolutionären System.

Parallel zu der beschriebenen Demonstration hielten vier Wissenschaftliche Mitarbeiter im Rahmen des TecWatch-Forum Vorträge zu aktuellen Forschungsthe-

men des IfN. Nachdem Herr Palka eine Einführung in das System Dynamic Broadcast gegeben hatte, erläuterte Herr Neumann den ausgestellten Demonstrator im Detail. Herr Zöllner stellte die Ergebnisse des „DVB-T2 Modellversuchs Norddeutschland“ vor und Herr Juretzek gab Einblicke in seinen Forschungsschwerpunkt „Point-to-Multipoint Overlay für LTE-Advanced“.

Ein weiteres IFA-Highlight war die Pressekonferenz der Deutschen TV-Plattform, bei der der Direktor der Niedersächsischen Landesmedienanstalt (NLM), Andreas Fischer, und Prof. Reimers den Abschlussbericht des „DVB-T2 Modellversuchs Norddeutschland“ (siehe [MED1]) vorstellten. Das IfN hatte bei diesem Projekt die Technische Leitung übernommen. Zudem moderierte Prof. Reimers, wie in den Jahren zuvor, im Rahmen der Veranstaltungsreihe „Medienpolitik @ IFA“ eine Podiumsdiskussion.

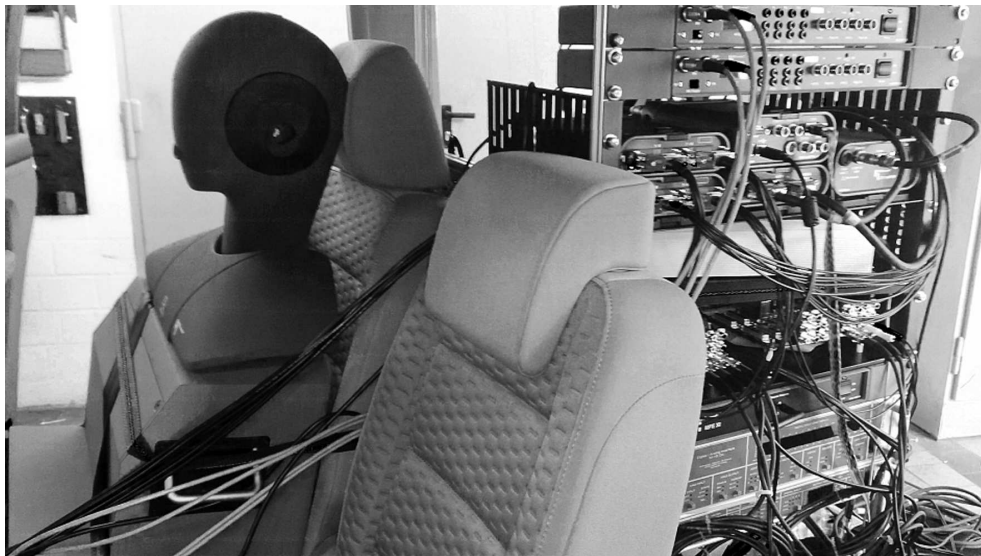
Ulrich Reimers



Bevor der Trubel beginnt (v. l. n. r.: Herr Qi, Prof. Reimers, Herr Rother, Herr Palka und Herr Walz)

Forschungsgroßgerät „Mess- und Experimentalsystem Automobiltelekonferenz“

Um ihre Forschungsaktivitäten im Bereich der automotiven Signalverarbeitung weiter zu vertiefen, hat die Abteilung „Signalverarbeitung für die Verkehrsinformationstechnik“ aus Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und des Niedersächsischen Ministeriums für Wissenschaft und Kultur (MWK) ein Forschungsgroßgerät zur Erforschung von Automobiltelekonferenzsystemen in Auftrag gegeben, in das Forschungsfahrzeug (VW Touran) eingebaut und in Betrieb genommen.



Forschungsgroßgerät „Mess- und Experimentalsystem Automobiltelekonferenz“

Dieses „Mess- und Experimentalsystem Automobiltelekonferenz“ erlaubt die reproduzierbare Simulation und Vermessung eines Automobiltelekonferenzsystems mit zum Beispiel zwei Teilnehmern im Fahrzeug und einem fernen, mobilfunkvermittelten Gesprächspartner. Derartig hochkomplexe und daher bisher kaum erforschte Systeme können nun mittels einer eigens entwickelten Messmethodik [SCHE/JUN/FIN1] erforscht, in Betrieb genommen und umfassend vermessen werden.

Algorithmen für Automobiltelekonferenzen können reproduzierbar und realitätsnah in verschiedenen Szenarien mittels zweier Kunstköpfe und anderer akustischer Sensorik vermessen werden, so dass die Aufnahmen einerseits zur späteren subjektiven Qualitätsermittlung über gehörrichtige, binaurale Wiedergabe im Labor, andererseits zur Erforschung geeigneter instrumenteller Qua-

litätsmaße genutzt werden können. Um das zu untersuchende Automobiltelefonferenzsystem als Prototypen auch praktisch erfahrbar zu machen, kann das Großgerät auch im Live-Betrieb während der Fahrt mit echten Gesprächsteilnehmern eingesetzt werden.

Marc-André Jung

Prof. Ulrich Reimers beendet seine Tätigkeit als Chairman des DVB Technical Module

Der folgende Text ist eine Übernahme des unter dem Titel „Thank You DVB“ erschienenen Beitrags von Prof. Reimers in der Zeitschrift DVBSzene vom September 2012.

„Twenty years is a long time. Twenty years ago I chaired the first meeting of the Working Group on Digital Television Broadcasting (WGDTB) – the predecessor of the DVB Technical Module (DVB-TM). This first meeting took place more than a year after a small group of people had spent a weekend at the Schönburg, a beautiful castle overlooking the Rhine River. It was the meeting in which we tried to invent a ‘way-out strategy’ for the media industry of those years. This strategy was – we were convinced – required since we had recognized that the development of D2-MAC/HD-MAC would lead to systems that the European consumer would not accept. The idea we came up with was: ‘TV needs to go digital’. How naive we were in those early days. No one had a clue what the concept of digital television would entail. Nobody had thought about Service Information and there was no video coding available.

The WGDTB met eight times until it was able to present the ‘Report to the European Launching Group on the Prospects for Digital Terrestrial Television’ in November 1992. The European Launching Group was the predecessor of the DVB Steering Board which started its work after the official launch of the DVB Project in September 1993. The title of the report reflected the political constraints of those early years. A number of consumer electronics manufacturers and the European Commission were still pushing for the use of the MAC systems on satellite and cable and we therefore had to find a niche for digital TV which seemed politically correct – terrestrial broadcast. Behind the scenes the WGDTB had already started working on technical solutions for digital TV over satellite and cable – waiting for the DVB Project to start and be acknowledged by the European authorities as an organization allowed to work on the whole digital ecosystem.

In those early days, the DVB Project was strongly influenced by Pay-TV companies and satellite operators who were convinced that only digital signals would allow for affordable multichannel offerings over satellite and for secure scrambling. In consequence, DVB-S was the first ‘broadcast’ specification which the DVB Technical Module approved in November 1993. In the course of that meeting I came up with the idea of ‘traffic lights’. At the end of each meeting of the DVB-TM we ask members of the DVB Project whether they found issues with the DVB specifications – technical, economic, political – which would lead their organizations to switching on yellow or even red traffic lights. I am still convinced that

this idea led to a special atmosphere in the DVB-TM: everybody knew that there would come a moment when they would be heard.

In January 1994 the DVB-C system for transmission over cable was approved and endless discussions about digital terrestrial television became the focus of the work. The Commercial Module of the DVB Project separated into one which looked after cable and satellite and a second Module just discussing the prospects of terrestrial transmission. It took nearly two more years until in the course of the 14th meeting of the DVB-TM in November 1995 we could approve DVB-T.

When I wrote the first edition of what was later called the 'DVB Cookbook' (ETSI TR 101 200) in 1996, we had already finalized 26 specifications and implementation guidelines – including the ever so important Service Information, the guidelines for the use of MPEG audio and video in DVB systems (yes, MPEG had delivered), interface specifications both for professional and consumer equipment, implementation guidelines for the Common Scrambling Algorithm (CSA), etc.

This was when the age of interactive television, and of what in those days was called multimedia services began. So DVB developed a specification for the broadcasting of data which was approved in January 1997 and a long list of solutions for interaction channels via telephone lines, mobile phone channels, cable, satellite and terrestrial broadcast networks. DVB-RCT (Return Channel Terrestrial) is the name of the system which enables a communication between a TV household and the Broadcaster via the same frequency spectrum in which DVB-T is operated. Ireland and France were said to be in need of such a system. The technology we developed was beautiful – and never used in practice. The idea of providing multimedia services accompanying TV programs led to the start of the development of the Multimedia Home Platform (MHP) in June 1997. About 32 months later we proudly presented this complex solution. I had founded an 'MHP Implementers Group' outside of DVB since the MHP was such a complex beast that I was convinced we would need a lot of interoperability work which DVB was not prepared to support. This grouping grew to nearly 100 member companies which presented operating MHP solutions in 2000 for the first time in the course of a conference in my home town Braunschweig, Germany.

To the surprise of many, an American satellite operator approached the DVB Project in 2001 and requested a new and more bandwidth-efficient solution for broadcasting over satellite. The new system was to provide at least 30 % more data rate in a given channel than DVB-S. In June 2003 we approved the DVB-S2 specification as the first member of the DVB second generation family. DVB-S2 was so convincingly good that in August 2006 the ITU recommended it to be the one and only second generation system. DVB-S2 was followed by DVB-T2 (June 2008), and DVB-C2 (March 2009).

Technology had continued to provide new challenges. Mobile phones had started to be equipped with color displays and the data rates on internet access networks had grown so significantly that TV over the internet no longer seemed unthinkable. We embarked on the development of transmission systems targeting mobile phones and similar devices and we started to develop solutions for TV over the internet (IPTV). DVB-H was the first system for delivering video to handhelds. The specification was approved in January 2004. The first version of the DVB-IPTV handbook was finished on the same date. A few months ago the 5th version was completed – an incredibly complex and powerful system. DVB-H was followed by DVB-SH which we finalized in January 2007. At the time of writing, DVB-NGH (Next Generation Handheld) is nearing completion.

The few systems mentioned so far are just a fraction of what the DVB Project was able to deliver – at the time of writing we count 148 different DVB-based ETSI documents. Among these are 14 documents related to the DVB Content Protection and Copy Management (CPCM) solution. A huge amount of work went into this fabulous system over a period of nearly 10 years between March 2001 and September 2010. In some future time a more detailed analysis of the achievements of the DVB Project may be published – with room for the description of such wonderful solutions like CSA3, DVB-RCS2, DVB Subtitling, IP Datacast, DVB-3DTV, the various audio-video-related pieces of work, etc.

A long time ago I had decided that I would resign as chairman of the DVB Technical Module either at the age of 60 or after 100 meetings of the WGDVB/DVB-TM or after 20 years of service as the chairman of those wonderful groups. In the summer of 2012 all these criteria were fulfilled at the same time. I therefore resigned from my position. The new management team of the DVB Technical Module will be Dr. Nick Wells (BBC) as the chair, and Muriel Deschanel (Microsoft) as the vice-chair. Both will continue to be supported by Dr. Peter Siebert and the able members of the DVB Project Office. I wish the DVB Project all the best for the future and I say ‘thank you’ to those great guys in the DVB-TM, to the members of the DVB Project, to the chairs of the Steering Board, Modules, and Ad-Hoc Groups, and to the members of the DVB Project Office for their support and for a great time.“

Ulrich Reimers

60. Geburtstag von Prof. Ulrich Reimers

(Aus einem Beitrag von Reinhard E. Wagner in der FKT, Nr. 5/2012)

Am 23. März 2012 trafen sich anlässlich des Festkolloquiums zum 60. Geburtstag von Prof. Dr.-Ing. Ulrich Reimers zahlreiche Freunde, Kollegen, Laudatoren, Studierende und über 20 ehemalige Doktoranden im Hörsaal 22.1 des Hauses der Nachrichtentechnik der TU Braunschweig. Prof. Thomas Kürner eröffnete den Reigen der Redner und führte durch das Programm. Ein unübersehbares Zeichen der Wertschätzung, die dem Jubilar entgegengebracht wurde, war die Anzahl der anwesenden Studierenden, Ehemaligen und Kollegen, denn der 60. Geburtstag ist ein besonderer Tag für einen Hochschulprofessor, der meist den Höhepunkt seiner universitären Laufbahn markiert. Nicht so bei Prof. Reimers, denn er hat ein breites Spektrum an unterschiedlichen Aktivitäten vorzuweisen. Daher konnte man das von vielen Weggefährten, Studierenden und Ehemaligen gestaltete Programm als eine Laudatio für Prof. Reimers betrachten. Nach der Vorstellung der Lebensdaten und der beruflichen Stationen wurde auf seine Ehrungen hingewiesen. Obwohl er beruflich so aktiv ist, findet er noch Zeit für seine Hobbies wie Ornithologie und Botanik, speziell Orchideen, die ihm (so seine Worte) – dabei helfen zu entspannen – und ist zusätzlich auch als Umweltbeauftragter in seiner Heimatstadt tätig.

Das Grußwort sprach Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Jürgen Hesselbach, der Präsident der TU Braunschweig. Er beglückwünschte den Hochschulgestalter, Visionär und Medienmenschen, der als Wissenschaftler den technischen Fortschritt aktiv unterstützt. Kennengelernt hat er ihn als Mitglied der Berufungskommission für die Nachfolge von Prof. Schönfelder und er erinnert sich noch an die Diskussion über den Bewerber Reimers und die Frage: „Wollen wir eine solch exzellente Persönlichkeit wirklich in den Niederungen unserer Universität verschleißen?“ Er war Dekan und Senatsmitglied, Mitglied der Planungs- bzw. Strategiekommision – was er aber noch nicht war: Präsidiumsmitglied der Carolo-Wilhelmina. Das Primärproblem der deutschen Ausbildungslandschaft wird eine der nächsten Aktivitäten der gemeinsamen Arbeit sein.

Prof. Reimers ist ein Medienmann der ersten Stunde. Nicht nur als Berichterstatter, denn dies ist in seinem Fall etwas Besonderes, sondern er ist auch ein Förderer der Medienwissenschaft. „Sie sind und waren der Richtige für die Carolo-Wilhemina und werden ihr hoffentlich noch lange erhalten bleiben. Vorbehaltlich des Votums des Senates freue ich mich auf die zukünftige Zusammenarbeit im Präsidium der Carolo-Wilhelmina ab dem Wintersemester 2012 mit dem dann hoffentlich bestätigten Vizepräsidenten der TU Braunschweig, Prof. Reimers“, sagte der Präsident der TU Braunschweig, Prof. Hesselbach. Jürgen Sewczyk lobte die Arbeit von Reimers in der Deutschen TV-Plattform. Er ist ein Redner der bedeutenden Art und kann nicht nur publikumswirksam vorstellen,

sondern auch exzellent erklären, so dass schwierige Technologien verständlich werden.



Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des IfN gratulieren Prof. Reimers zum 60. Geburtstag

Reimers verlässt die Deutsche TV-Plattform nach über zwanzig Jahren aktiver Arbeit als Vorstand und wurde zu diesem Anlass mit Dank überhäuft. Von der EBU kam der Laudator Peter MacAvock. Er zählte die zahlreichen Talente von Prof. Reimers auf. Es gibt niemanden innerhalb der DVB-Expertengruppe, der ihm nicht recht geben musste, wenn es um Diskussionen im Zusammenhang mit Spezifikationen und technischen Details ging. Er ist in der Lage, einen Bericht über ein Treffen bereits vor dem Treffen verfassen zu können – eine außergewöhnliche Gabe. Ebenso bemerkenswert sind die von ihm erdachten „URIs“, die sogenannten „Ulrich Reimers Inventions“, wie zum Beispiel „Coffee Breaks!“. Diese werden zur Entspannung und zum Brainstorming eingelegt, mit „gewinnbringenden“ Resultaten. „Traffic Lights“ werden von ihm als bildrelevante Signale gesehen: Es ist wichtig, was sie anzeigen. Weitere URIs sind „Sleep Mode“ und „Pizzeria“, deren Bedeutung sich jeder selbst ausmalen kann. Das DVB-Projekt wäre ohne seine Unterstützung und Arbeit nicht so erfolgreich gewesen. Er war ein Eckstein dieser Entwicklung und hat das TV verändert. „Reimers ist ein Ehemann, Vater, Großvater, Vogelbeobachter und Jazz-Fan und ich freue mich darauf, auch in der Zukunft weiter mit ihm zusammen arbeiten zu kön-

nen“, so MacAvock. Er überbrachte zudem Grußworte der Kollegen aus dem DVB Technical Module in Form zahlreicher Videobotschaften.

Dr. Helmut Stein sprach über die gemeinsamen Interessen wie zum Beispiel Jazz. Er verdeutlichte in humoristischer Weise die Rücktrittsambitionen Prof. Reimers'. Er behauptete, dieser habe eine Jazzband gegründet und wolle sie als begnadeter Musiker in eine gemeinsame Zukunft führen. Er belegte diese Ambitionen mit einer Plakataktion, die ein Konzert ankündigte, das „Reimers & die DVB Gang“ am 1. April 2012 in Düsseldorf geben sollten. Wie man am Datum leicht erkennen kann, ein verfrühter Aprilscherz, der aber gut ankam. Als langjähriger Mitarbeiter am IfN brachte Dr.-Ing. Dirk Jaeger nicht nur seinen Dank zum Ausdruck, sondern übermittelte auch im Namen aller Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Instituts, die sich als eine Familie sehen, Grüße. Piotr Palka präsentierte einen Vortrag zum Thema „Dynamic Broadcast“, über den sich der Jubilar besonders freute, da ihm vor Augen geführt wurde, mit welcher engagierten Mitarbeitern er am Institut zusammenarbeiten und forschen darf. Prof. Reimers schloss das Festkolloquium mit den Worten: „Wenn man 60 wird, kann man nichts dafür. Ein schwieriger Tag, der mich berührt hat und Wahrheit und Lüge miteinander vereinte.“

Sein Dank für die Gestaltung dieses besonderen Tages ging an alle Anwesenden.

Prof. Rudolf Elsner 90 Jahre



Am 14. April 2012 beging Prof. Dr.-Ing. Rudolf Elsner seinen 90sten Geburtstag. Am 28. April feierte das IfN seinen Emeritus mit einem Fest. Dazu waren mehr als 70 Gäste aus Familie, Freundeskreis und IfN – aber insbesondere viele Ehemalige nach zum Teil langer Anreise nach Braunschweig gekommen. Es war eine ausgesprochen schöne, familiäre Veranstaltung mit Kaffee und Kuchen und einem Abendbuffet. Aber ein solches Fest wäre nicht eine typische IfN-Veranstaltung, wenn nicht auch ein Unterhaltungsprogramm geboten worden wäre. Prof. Reimers hielt nach einer Kurzvorstellung des „IfN heute“ eine Laudatio auf den „Senior-Emeritus“ des Instituts. Prof. Skupin überbrachte die Grüße der Ehemaligen-Außenstelle am Bodensee

und versuchte (mehr oder weniger erfolgreich) zu erklären, warum er bis heute gewisse Aspekte der von Prof. Elsner entwickelten Theorie zur Nichtlinearen Elektrotechnik nicht vollständig verstanden zu haben glaubt. Dr. Ove Hinrichs verblüffte das staunende Publikum mit Auszügen aus seinen Überlegungen zur Theorie Elektrischer Felder. Der Höhepunkt des Festes war aber zweifellos der Beitrag des Geburtstagskindes selbst (Foto). Prof. Elsner hielt unter anderem eine Rückschau auf seine Zeit an der Technischen Universität Braunschweig und berührte die Zuhörerinnen und Zuhörer mit vielen persönlichen Erinnerungen.

Nun wollen wir uns an die Vorbereitungen zur Feier des 100sten Geburtstags machen ...

Ulrich Reimers und Wolfgang Skupin

Prof. Erwin Paulus zum 75. Geburtstag



Wie alle langjährigen Leserinnen und Leser unseres Jahresberichts sicherlich bemerkt haben, sind bei uns alle 5 Jahre gleich mehrere durch 5 teilbare Geburtstage zu feiern. Da Prof. Elsner und Prof. Reimers jeweils ein neues Jahrzehnt beginnen konnten, schien es zunächst gar nicht in den Zeitplan zu passen, dass Prof. Paulus ja auch seinen 75. Geburtstag feiern wollte. Aber dann erwies sich der Umstand, dass die von ihm mit begründete ITG-Fachtagung Sprachkommunikation in diesem Jahr vom IfN ausgerichtet wurde, als gute Gelegenheit, den Geburtstag nachzufeiern. So hielt Prof. Fastl vom Lehrstuhl für Mensch-Maschine-Kommunikation an der TU München als ein Wegbegleiter von Prof. Paulus in seiner „Prof. Paulus 75th Birthday Keynote“ on „Psychoacoustic Aspects of Speech Communication“

eine Festrede auf den Jubilar mit Einblicken in dessen Forschungsbereiche. Aber auch weitere Wegbegleiter und Freunde von Prof. Paulus nutzten die ITG-Fachtagung, um aktuelle Forschungsbeiträge zu hören und Freunde wiederzusehen.

Im Anschluss an den offiziellen Teil der Tagung wurde dann im Kreise von Freunden, Wegbegleitern, ehemaligen Mitarbeitern, Institutsmitarbeiterinnen und -mitarbeitern und Familienmitgliedern ein Treffen bei Kaffee und Kuchen organisiert. Prof. Reimers stimmte die Gäste auf das IfN und das Wirken des Jubilars in Braunschweig ein. Prof. Fellbaum stellte in seinem Beitrag einige Stationen aus dem Leben des Erwin Paulus mit den Anfängen in Wien, über München bis Braunschweig auf sehr unterhaltsame Weise dar, wobei natürlich auch die eine oder andere spezielle Eigenart mit Hintergrundinformationen aus Berufs- und Privatleben zur Sprache kam. Prof. Paulus ließ es sich nicht nehmen, darauf in seiner unnachahmlichen Weise zu antworten, wobei natürlich ein Exkurs in mathematische Hinter- oder doch Abgründe (?) nicht fehlen durfte. Welche Rolle dabei das dreizehige Faultier spielte, fragen Sie ihn am besten selbst.

Als besondere Überraschung brachte schließlich ein Chor, bestehend aus allen aktuellen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Abteilung Signalverarbeitung inklusive Prof. Fingscheidt, mit Gitarrenbegleitung eine Neuauflage des Geburtstagslieds vom 60. Geburtstag mit dem Titel „Die maschinelle Sprachver-

arbeitung“ zu Gehör. Wie man feststellen konnte, hat das Lied nach der Melodie „Ich wollt’ ich wär’ ein Huhn“ in den vergangenen 10 Jahren an Aktualität kaum etwas eingebüßt.

Insgesamt war es eine sehr gelungene Veranstaltung, bei der es Gelegenheit zu vielen Gesprächen gab und es eine besondere Freude war, den Jubilar mit seiner Ehefrau und zwei seiner drei Kinder in alter Frische erleben zu dürfen. Wir wünschen ihm auch weiterhin alles Gute, beste Gesundheit und viele Feste wie dieses.

Volker Märgner



Im Gespräch mit Ehemaligen

Behörden-Staffelmarathon

Nachdem das Institut für Nachrichtentechnik im Jahr 2011 mangels weiblicher Beteiligung kein Team für den Behörden-Staffelmarathon rund um den Braunschweiger Südsee stellen konnte, traten in diesem Jahr am 5. Juli gleich zwei Teams für das IfN an. Zur Vorbereitung trafen sich die Läuferinnen und Läufer einmal pro Woche auf dem Uni-Sportplatz, um von dort zum gemeinsamen Training durch Riddagshausen zu starten. Viele Kolleginnen und Kollegen nutzten das für manche Läuferinnen und Läufer schon fast zu schöne Wetter, um die Teams an Start- und Zielgerade anzufeuern. Mit dieser Motivation belegte „Die volle Bandbreite“ mit 3:06:21 einen guten vierten Platz und verfehlte die Medailenränge nur sehr knapp, und auch die „Schmalband-Athleten“ liefen in 4:04:34 auf einen sehr guten 89sten Platz und damit ebenfalls nur knapp am Treppchen vorbei.

Antonio Kolossa



Die volle Bandbreite

Institutsausflug 2012

Am 2. Oktober 2012 fand der alljährliche Institutsausflug statt. Um 8 Uhr morgens trafen die zum Teil noch verschlafenen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter am Braunschweiger Hauptbahnhof ein und wurden dort über das bis dato noch unbekannte Ziel des Ausfluges aufgeklärt. Dank der zahlreich gestreuten Gerüchte war es bis dahin gelungen, selbiges geheim zu halten. Sie sollen an dieser Stelle nicht weiter auf die Folter gespannt werden: Der diesjährige Institutsausflug sollte uns nach Bad Harzburg führen.



Gemeinsam ging es bei wunderschönem Herbstwetter und strahlendem Sonnenschein zunächst mit dem Zug und anschließend mit dem Bus zur ersten Station der Reise, dem Haus der Natur. Dort angekommen, begrüßten uns auch schon eine Mitarbeiterin und ein Mitarbeiter der örtlichen Touristeninformation, um uns zu einer zweistündigen Stadtführung abzuholen. So ging es munter von der Kurtherme und dem Kurpark die Flaniermeile Bad Harzburgs entlang. Bei dieser Gelegenheit konnte dann auch gleich das erste Opfer des Ausfluges, eine kaputte Schuhsohle, versorgt werden. Anschließend folgten die Stationen Spielkasino und Luther-Kirche bis hin zum Jungbrunnen. Unsere Guides wussten dabei viele Details zu den Highlights Bad Harzburgs und ihrer Geschichte zu erzählen.

Die zweite Tageshälfte sollte nun allen Beteiligten etwas mehr Aktivität abverlangen. Hierzu erfolgte der nächste Stopp des Ausfluges im Kroderland, einem Freizeitpark. Nach der Anreise, während der auch der in Bad Harzburg wohnende Prof. Schönfelder zu unserer Ausflugsgesellschaft stieß, begrüßten die vorgereisten Sebastian Rey und Alexander Fricke die ausgehungerten Ausflugsteilnehmerinnen und -teilnehmer mit einem reichhaltigen Mittagsimbiss. So gestärkt konnte auch die sportliche Aktivität des Nachmittags in Angriff genommen werden: es wurde eine Partie Swin-Golf gespielt. Dabei handelt es sich um eine stark vereinfachte Form von Golf, bei der u. a. nur ein Schläger statt einer Vielzahl unterschiedlicher Schlägertypen verwendet wird und die Löcher einen Anfänger-freundlicheren Durchmesser haben. Nach einer kurzen Einführung, in der die unterschiedlichen Schlagvarianten geübt wurden, ging es dann auf das Europacup-Grün von 2012.

Nach vielen sehenswerten Schlägen, verlorenen Bällen und verbesserten Handicaps führte der Weg anschließend wieder zurück nach Braunschweig. Dabei wurde kurzfristig die Rückreisroute verändert, um noch einige Zeit im ältesten

erhaltenen Bahnhof Deutschlands in Vienenburg verbringen zu können. Zurück am IfN, warteten auf die hungrigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bereits fertig gegrillte Steaks und Würstchen, wobei die Bewirtung auch gleichzeitig den Einstand der neuen Kollegen Fricke und Rey darstellte.

Anschließend wurden die Sieger des IfN-Golfcups 2012 gekürt. Der Tag klang bei sommerlichen Temperaturen auf der Dachterrasse aus.

Alexander Fricke, Simon Receveur,
Sebastian Rey und Daniel Rother



Einweisung auf dem Swin-Golfplatz

Nachruf auf Dipl.-Ing. Christian Johansen

Am 10. November 2012 verstarb unser langjähriger Mitarbeiter Diplomingenieur Christian Johansen nach einer langen, schweren Krankheit. Seit seinem Dienstantritt im IfN 1973 hat er als mein engster Mitarbeiter unsere Projekte mitbetreut. Wir kannten uns schon seit unserer Tätigkeit in der Darmstädter Firma „Fernseh-GmbH“! In meiner Abteilung wurden damals Konzepte für Studiogeräte entwickelt. Herr Johansen dagegen war in der Abteilung für die Entwicklung von Studioanlagen tätig. Sein damaliger Chef, Dipl.-Ing. Legler, war ein ganz hervorragender Lehrmeister, was sich für die berufliche Weiterentwicklung von Christian Johansen sehr segensreich auswirkte. Er wechselte 1962 nach Braunschweig in die Raumfahrttechnik zur „DFVLR“ (dem heutigen DLR). Hier arbeitete er viele Jahre erfolgreich auf dem Gebiet der Landeanflugstechnik. Durch eine dortige Umstrukturierungsmaßnahme gelang es mir 1973, Herrn Johansen für unser Institut zu gewinnen. Nach und nach entwickelte sich ein besonderes, ja freundschaftliches Vertrauensverhältnis. Eine große Bereicherung für das Institut war seine vielfältige Unterstützung bei der Präsentation zahlreicher Vorlesungsexperimente. Unvergessen sind seine organisatorischen Leistungen bei der Vorbereitung und Durchführung von studentischen Exkursionen und seine fürsorgliche, nahezu väterliche Betreuung von Studierenden. Nach seiner Pensionierung im Frühjahr 1995 verfolgte Christian Johansen auch weiterhin die Entwicklung unseres Instituts und war bei vielen Institutsfesten dabei. Vor zwei Jahren konnten wir seinen 80. Geburtstag im Kreise von Familie und Freunden feiern, eine schöne Erinnerung!

Mit Christian Johansen verliert das Institut für Nachrichtentechnik einen besonders geschätzten Mitarbeiter, dem wir stets ein ehrendes Andenken bewahren werden. Unser Mitgefühl gilt seiner Frau und den drei Töchtern samt Familien.

Prof. em. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Helmut Schönfelder

Alumni-Nachrichten

- Lange Zeit gab es keine Neuigkeiten im Hause Malitte. Doch in diesem Sommer überschlugen sich die Ereignisse. Nach unserer Heirat am 1. Juni folgte kurze Zeit später am 3. August die Geburt unserer Tochter, Levke Marleen. So wurde aus dem Eheleben ganz schnell ein Familienleben. Levke ist ein pflegeleichtes, fröhliches und neugieriges Persönchen. Schlafunterbrechungen beschert die Lütte, wenn überhaupt, nur der Mama, und das ist meistens auch nur einmal pro Nacht der Fall. Wir sind ganz stolz auf sie.

Catherina und André Malitte

- Einer langen Tradition folgend, möchten auch wir den Institutsbericht nutzen, um von unserem Nachwuchs zu berichten. Julian kam am 29. November 2011 zur Welt und ist mittlerweile so groß, dass er seine Eltern sehr gut auf Trab halten kann. So langsam kann man in seine Laute die ersten Wörter hineininterpretieren (meistens Mama oder Hunger), und es gibt kaum einen Ort in der Wohnung, den er nicht irgendwie erkrabbeln kann. Somit haben wir alle Hände voll zu tun. Und dass es mit dem Ausschlafen vorbei ist, haben wir schon vor gut 11 Monaten eingesehen. Allerdings gibt es wohl keine schönere Art, am Schlafen gehindert und immer mal wieder nah an den Herzinfarkt getrieben zu werden.

Michaela & Arnd Eden

- Gefreut habe ich mich sehr, dass es in diesem Jahr Gelegenheit gab, viele Ehemalige wiederzusehen, u. a. bei der Geburtstagsfeier zu Ehren von Prof. Elsner, der sich entschlossen hatte, als Geschenk Spenden an die Ev.-method. Kirche zu erbitten. Da ich die „Finanzfrau“ dieser Gemeinde bin, landete das Geld zur Verbuchung auf dem Gemeindegeldkonto bei mir. Allen Spenderinnen und Spendern danke ich herzlich für ihre Großzügigkeit; ich kann allen versichern, dass ihre Spenden in die Gemeindegeldarbeit – z. B. zur Unterstützung des von uns gegründeten Kinder- und Jugendzentrums – geflossen sind. Es war einfach großartig, dass insgesamt € 1.665,00 zusammen kamen. DANKE!

Erika Bruhn

- Mit meiner Mitwirkung bei einer Opern- und drei Fernsehfilmproduktionen geht für mich ein fruchtbares Jahr in Berlin zu Ende. Die Arbeit für meine Dissertation setze ich nebenbei weiterhin fort.

Viele liebe Grüße aus Berlin

David Scheler

• DVB-T2 in Südamerika, 1. November 2012: Wir kennen doch alle die schönen DVB-Weltkarten, auf denen durch farbliche Markierungen die Regionen gekennzeichnet sind, in denen die verschiedenen DVB-Lösungen und deren Konkurrenten – soweit es diese überhaupt gibt – eingeführt wurden. Auf der letzten IBC habe ich auf dem DVB-Stand das im anhängenden Foto dargestellte Poster gesehen. Neben Kolumbien ist ein kleines Land im nordöstlichen Teil Südamerikas mittelgrau (mittelgrau: DVB-T2 eingeführt) markiert: Surinam. Diesen mittelgrauen Klecks hat die Firma Divitel verursacht, bei der ich seit nunmehr 2 Jahren arbeite. Wir installieren hier ein hybrides IP/DVB-T2-System und ich inspiziere zurzeit die verfügbaren Senderstandorte. Schau'n wir mal, ob/wie sich dieser Klecks weiter ausbreiten wird.

Herzliche Grüße aus Paramaribo

Dirk Jaeger



- Nachwuchs bei der Familie Heuck: Mia ist da! Sie wurde am 12.11.2012 um 00:36 Uhr geboren, war 3,7 kg schwer und 52 cm groß! Allen (insbesondere Mutter und Tochter) geht es sehr gut! Max hat in seinem Kindergarten ganz stolz verkündet, dass er nun „großer Bruder“ sei.

Herzliche Grüße von der nun „Vier-Kopf-Familie“

Karin, Christoph, Max und Mia

In dieser Reihe sind bisher erschienen:

- | | |
|----------|---|
| Band 1: | Föllscher, Heiko:
Transmission of Media Content on IP-based Digital Broadcast Platforms (Diss. 2007) |
| Band 2: | Jahresbericht 2007 |
| Band 3: | Schiek, Ulrich:
Realisierung und Leistungsbewertung einer MHP(Multimedia Home Platform)-basierten Softwareplattform für das Fahrzeug (Diss. 2008) |
| Band 4: | Rothhämel, Jörg:
Motorradhelmakustik – Mess- und Bewertungsmethoden (Diss. 2008) |
| Band 5: | Jahresbericht 2008 |
| Band 6: | Piesiewicz, Radoslaw:
Propagation aspects and performance study of future indoor wireless communication systems at THz frequencies (Diss. 2008) |
| Band 7: | Heuck, Christoph:
Optimierung hybrider (Rundfunk/Mobilfunk-) Netze durch Steuerung der Lastverteilung (Diss. 2008) |
| Band 8: | Waller, Christoph:
Adaptive Interaktionssysteme – Designstrategien zur situativen Optimierung der Touchscreen-Bedienung im Fahrzeug (Diss. 2009) |
| Band 9: | Jemai, Jaouhar:
On the Calibration of Channel Models for Indoor Broadband Radio Communication (Diss. 2009) |
| Band 10: | Klinkenberg, Frank:
Softwareplattform für die Übertragung dateibasierter Dienste zu mobilen Endgeräten über gestörte Übertragungskanäle (Diss. 2009) |
| Band 11: | Jahresbericht 2009 |

- Band 12: May, Gunther:
Handover im Mobile Broadcast (Diss. 2009)
- Band 13: Jaeger, Dirk; Schaaf, Christoph:
DVB-C2: High Performance Data Transmission on Cable – Technology, Implementation, Networks (Monographie 2010)
- Band 14: Kornfeld, Michael:
Analyse und Optimierung der Übertragungseigenschaften eines Rundfunksystems für den mobilen Handheld-Empfang (Diss. 2010)
- Band 15: Unger, Peter:
Radio Access Network Planning and Optimization of Hybrid Cellular and Broadcasting Systems (Diss. 2010)
- Band 16: Eden, Arnd: Eine Methode zur Messung der Bildqualität komprimierter Videosequenzen (Diss. 2010)
- Band 17: Jahresbericht 2010
- Band 18: Daoud, Khaled: Mobile-Broadcast-Systeme – Analyse, Leistungsvergleich, Optimierungsansätze (Diss. 2011)
- Band 19: Buburuzan, Teodor: Optimization of an Interface Abstraction Layer for Heterogeneous Networks (Diss. 2011)
- Band 20: Steckel, Philipp: Modularisierte Softwareplattformen für mobile Endgeräte in Rundfunknetzen (Diss. 2011)
- Band 21: Jahresbericht 2011
- Band 22: Spika, Marius C.: Eine Softwareplattform mit Nutzungskontextsensitiver, multimodaler Benutzerschnittstelle für mobile Endgeräte (Diss. 2012)
- Band 23: Chee, Kin Lien: Fixed Broadband Wireless Access in Vegetated Rural Residential Areas (Diss. 2012)
- Band 24: Suhadi: Speech Enhancement Using Data-Driven Concepts (Diss. 2012)
- Band 25: Hecker, Andreas: Verkehrs- und Mobilitätsmodellierung unter Anwendung von Performance-Statistiken für die Planung zellularer Mobilfunknetze (Diss. 2012)